



9 177 185 413 660 001

April • 44 (2/2013) • Letnik 8
Cena 5 € • ISSN 1854-3669

IRT³⁰⁰⁰

inovacijerazvojtehnologije

44

Luksuzni infiniti s slovensko LED-meglenko

Kako povezati robotske celice v industrijsko omrežje

Veliki in lahki deli s prvovrstno površino

Vroči trendi v ohlajajoči se industriji

infinit.com

ZOLLER
Erfolg ist messbar®

Zmenek s tisočinko

www.zoller-a.at

ZOLLER Austria GmbH
Haydnstraße 2
4910 Ried/Innkreis
office@zoller-a.at

ABB

ARBURG

BTS
Company

FANUC

KMS
www.kms.si

LAKARA d.o.o.
stroji, proizvodnja, oprema, servis

Lesnik
www.lesnik.si

LOTRIC
METROLOGY

MIEL **OMRON**
DISTRIBUTOR
Elementi in sistemi za industrijsko avtomatizacijo

MiniTec
THE ART OF SIMPLICITY

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

SIMING
www.siming.si
cnc center

SECO

TECOS.SI
TEC

TT
www.ttoptek.si

Teximp
360° CNC Solutions

tipteh

TOPOMATIKA

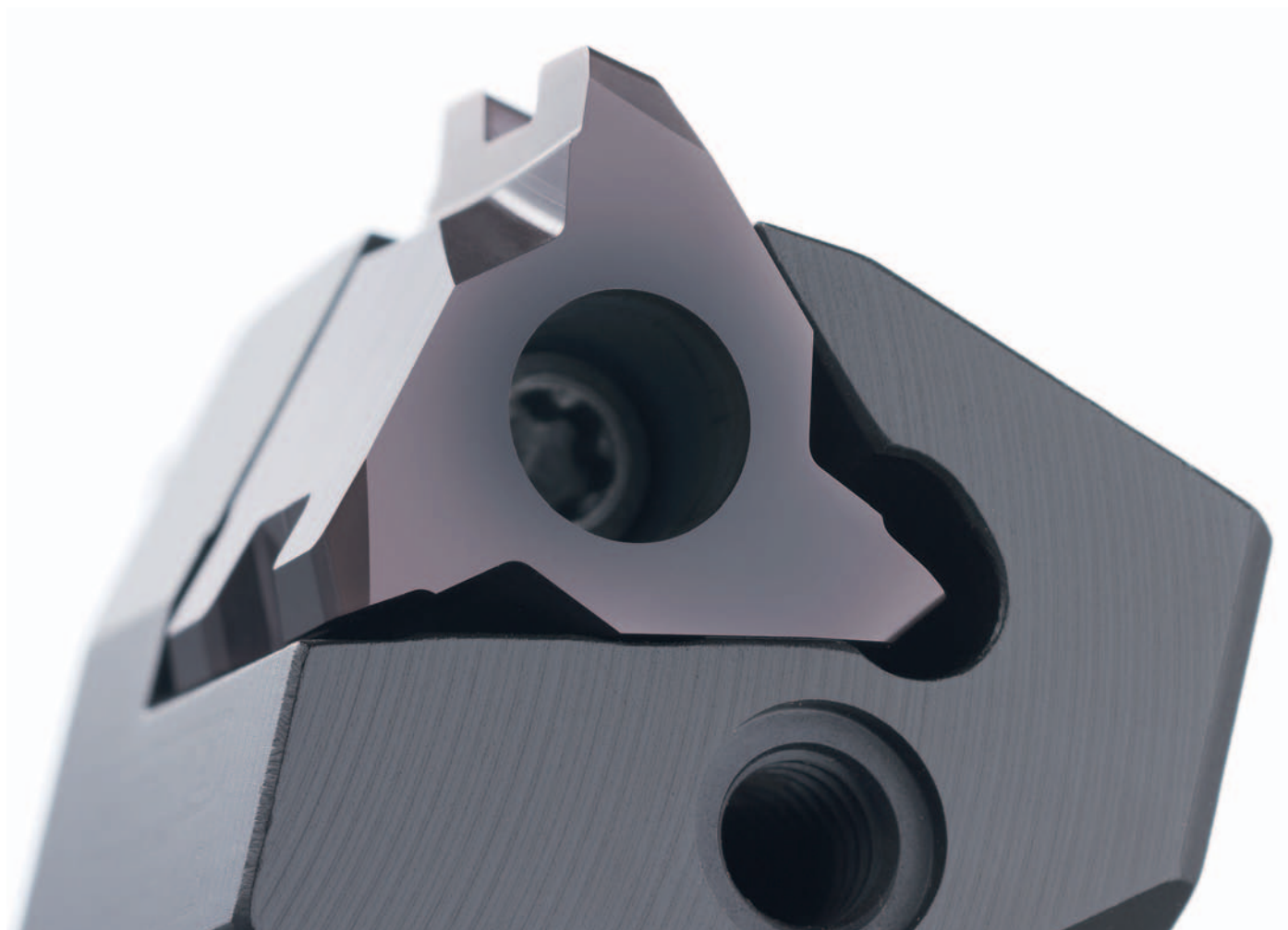
WALTER

WEDCO
Tool Competence

YASKAWA

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

Obvladovanje odrezkov – do skrajnosti



Naše trorezilne **ploščice za vrezovanje navojev System 315** se še posebno izkažejo pri izdelavi navojev od 3 TPI do 10 TPI na ceveh in mufah. V rezalno ploščico je namreč integriran lomilec odrezkov, ki zagotavlja zanesljivo obvladovanje odrezkov tudi pri materialih z daljšimi odrezki. Z različnimi držali za zunanjo in notranjo obdelavo (z notranjim dovodom hladilne tekočine) bodo vaši procesi izdelave odrezkov natančni in zanesljivi. **www.wedco.at**



www.wedco.at

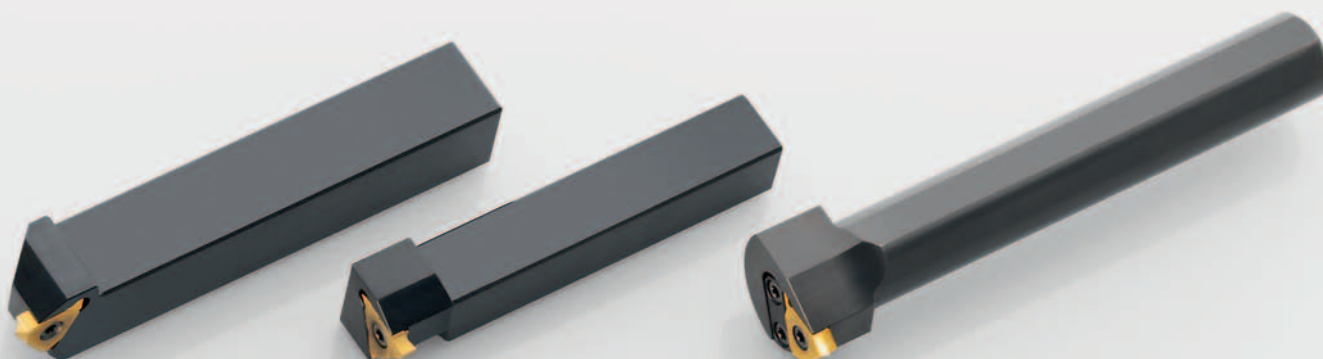
HORN ZA TEHNOLOŠKI NASKOK

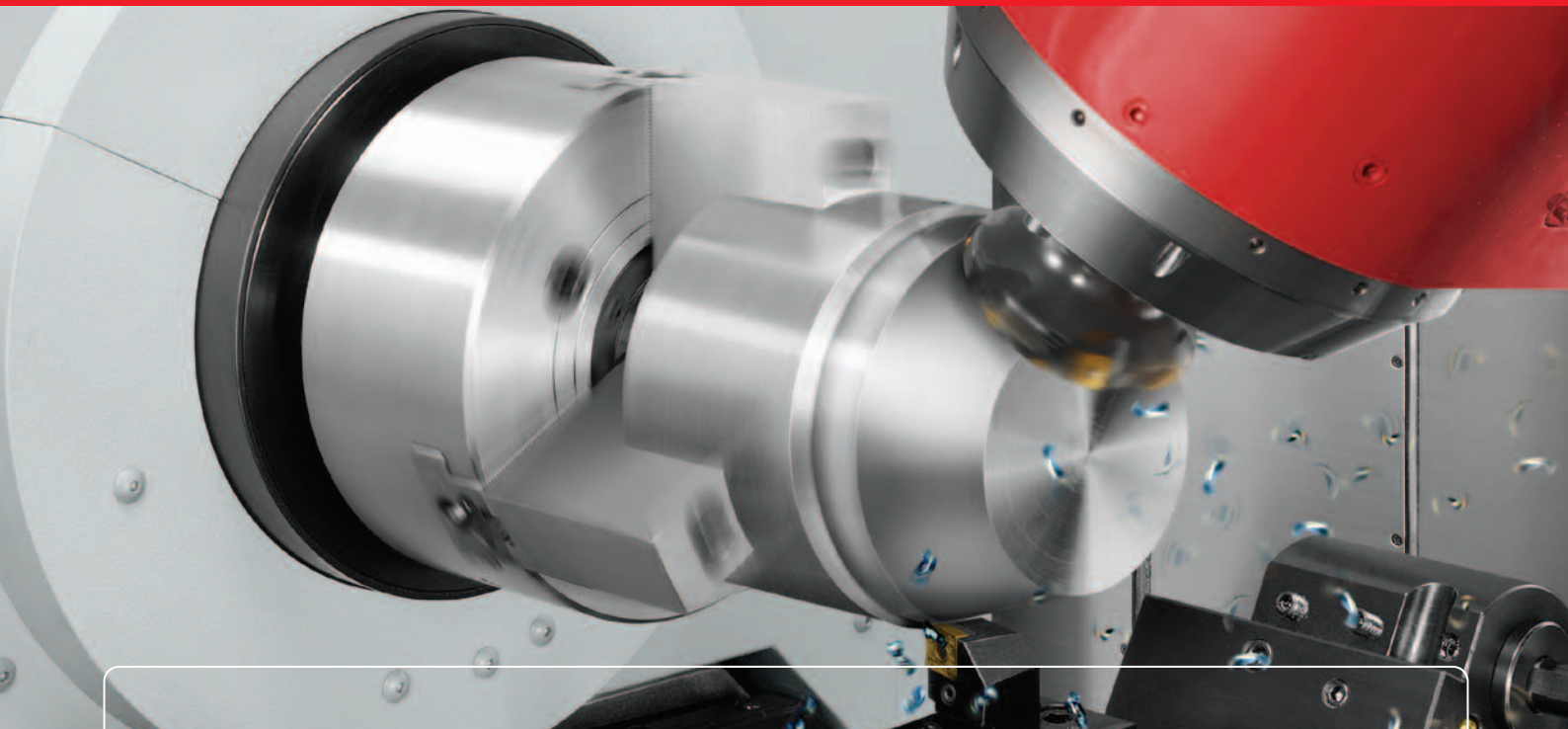


Wedco Handelsgesellschaft m.b.H., A-1220 Wien, Hermann Gebauer Straße 12
Slovenska podružnica: Boris Vidovic, Tel.: +386 40 788 048, E-Mail: vidovic@wedco.at



ZAREZOVANJE ODREZOVANJE REZKANJE UTOROV PEHANJE UTOROV KOPIRNO REZKANJE VRTANJE POVRTAVANJE





DCG - preizkušena kakovost tudi za najvišje zahteve

NT 4250 DCG



NT Serija

- | DCG™ tehnologija na oseh X, Z in Z₂
- | Tog steber s konstrukcijo "Box-in-Box" in škatlastim okvirjem
- | Y os z "Octagonal Ram" drsnimi vodili za ekstremno togost in max. hod
- | Izredno fleksibilna B os z "Direct Drive Motorjem" in rotacijo +/-120°
- | Spodnji revolver z gnanimi orodji
- | Enakovredno levo in desno vreteno z DDS pogonom

Vabljeni na sejem

Forma Tool

16. - 19. april, Celje
razstavni prostor L26



BTS Company d.o.o.
Ljubljana, Bratislavská 5
T: 01 5841 465, 041 640 120, F: 01 5841 260





SPLAČA SE BITI NAROČNIK

UGODNOSTI ZA NAROČNIKE REVIJE

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

VSAK NAROČNIK
PREJME **MAJICO**
IN **OVRATNI TRAK**

Naročite se!

☎ 01/ 5800 884

✉ info@irt3000.si

💻 www.irt3000.si/narocam



Od leta 2013 vam bo revija IRT3000 še bližje. Brali jo boste tudi na različnih mobilnih napravah, denimo na pametnih mobilnikih in tablicah. Poleg spremljanja izbranih vsebin vam ponujamo še nakup posameznih števil revije in celotnega letnika, hitro in enostavno prek vašega digitalnega spremljevalca.



Prste stran



Darko Svetak
urednik

Svetak Darko



Revija IRT3000 je še lažje dosegljiva. Z vami smo tako na družabnih kot poslovnih omrežjih Facebook, Twitter in LinkedIn, kjer najhitreje stopite v stik z nami in spremljate aktualne aktivnosti naše ekipe.

Slovenija je dobila novo vlado, že enajsto po vrsti v zgodovini mlade države. Ob prebiranju programa nove vlade hitro postane jasno, da vizionarstvo ni njena odlika. Nič ne de, tudi brez tega bomo preživeli, če bodo le politiki pustili gospodarstvu delati in ga ne bodo dušili z novimi ali večjimi dajatvami, trošarinami in le sebinamensko birokracijo.

Če bi v teh vrsticah zapisal, da si želim, da nova vlada ne bi kadrovala po politični prisotnosti, ampak bi ključne gospodarske stolčke prepustila stroki, bi me vsi označili za naivnega. Vem, da se to ne bo zgodilo, saj se tudi ne more, če pa v politiki že več kot desetletje gledam iste obraze. Vsekakor si želim, da bi se politika nehala vtikati v gospodarstvo, saj se pogosto obnaša kot slon v trgovini s porcelanom – rušilno. Poslušanje in branje predlogov kvaziekonomske strokovnjakov oziroma kar strankarskih ekonomskih ideologov je že dolgo skregano z zdravom pametjo, njihovo uresničevanje pa pogubno.

Kje smo danes? Ali naj rešujemo nesposobne bančnike, da si bodo izplačevali še bajnejše nagrade za »uspešno« delo? Kaj bomo imeli od tega razen praznih žepov? Pravijo, da banke skrbijo za financiranje gospodarstva. Floskula. Znanci iz gospodarstva so mi lani večkrat potrdili, da kredit na banki dobiš, le če ji dokažeš, da ga pravzaprav ne potrebuješ. Hvala lepa za take banke. Nesposobna podjetja umirajo, zakaj ne bi torej pustili umreti še kateri banki? Že slišim ljudi, ki v en glas vpijejo o nacionalnem interesu. Kakšen nacionalni interes neki! To besedno zvezo bi morali enačiti z ropom državljanov.

Najhuje se mi zdi to, da se pod krinko nacionalnega interesa preganjajo privatizacija in tuje naložbe. Naložbe, naj bodo domače ali tuje, so gorivo za industrijo, saj zagotavljajo, da se le-ta lahko premakne naprej. Brez naložb ni razvoja, ni premikov, in ko tako stojimo na mestu, nas drugi prehitevajo. To pa ni dobro. Ne želimo biti torej zadnji, a za to bore malo storimo. Omogočimo torej tistim, ki znajo in želijo, da naredijo premik naprej.

Kje, s kom, kakšna je rešitev? Rešitev je edino v nas samih. Odmisliti moramo politične zdrahe in nesoglasja ter se posvetiti svojemu delu, področjem, na katerih smo dobri in ki jih obvladamo. Politikom pa predlagam naslednje – raje kot da se posvečate izčrpavanju gospodarstva za lastno udobje, preučite uspešne gospodarske in finančne modele ter prijeme v tujini in jih preslikajte v naše okolje (pri kopiranju diplomskih in magistrskih del ste se namreč precej izkazali). Severno od Slovenije imate kup dobrih zgledov. Po pravici povedano pa bi bil zadovoljen že s tem, da bi politika umaknila prste od gospodarstva, saj mu s tem, ko mu ne zna pomagati, tudi škodi ne.

Vmesno žrebanje v veliki nagradni igri za naročnike revije IRT3000

Preverite, ali je žreb tokrat izbral vas!

Pri reviji IRT3000 vas, cenjeni naročniki, kar naprej razvajamo. Skrbimo za vašo odlično obveščenost, izobraževanje in včasih tudi za razvedrilo. Velika nagradna igra revije IRT3000 leta 2013 prinaša kar za 2000 evrov nagrad. Ob koncu leta jih bomo razdelili med srečnejše, ki jih bomo žrebali med vsemi naročniki, novimi in tistimi, ki boste naročnino le podaljšali.

V drugem vmesnem žrebanju nagrado prejmeta:

- Damijan Hvala, Ljubljana – USB ključek
- Renato Gnezda, Spodnja Idrija – CD-ji

Oba naročnika ostajata v bobnu še za veliko žrebanje, ki bo konec leta.

Sodelujte tudi vi. Podaljšajte naročnino ali izpolnite naročilnico na spletni strani www.irt300.si. **Letna naročnina znaša samo 30 evrov.**

- 5 Uvodnik
- 8 Intervju: Aljoša Tušek, lastnik in ustanovitelj podjetja Tushek Supercars

12 Utrip doma

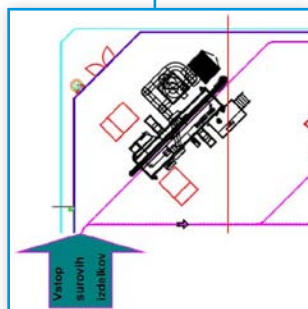
- 12 Specializiranim strokovnim sejmom se prihodnosti ni treba bati
- 16 **Luksuzni infiniti s slovensko LED-meglenko**
- 18 Študenta Oddelka za materiale in metalurgijo sta postala svetovna prvaka v virtualni izdelavi jekla
- 26 Podeljene nagrade Gospodarske zbornice Slovenije za gospodarske in podjetniške dosežke
- 32 Hidria soustvarja novo Mercedesovo limuzino razreda E
- 34 Nove razsežnosti poslovanja po meri strank
- 40 Izučite se za plamensko ravnanje kovinskih konstrukcij in znižajte stroške vaših procesov

44 Proizvodnja in logistika

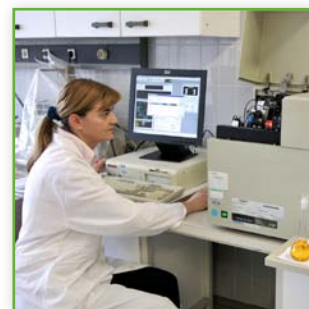
- 44 **Simulacija proizvodnega procesa izdelave polizdelkov za hladilnike z namenom oblikovanja optimalnih proizvodnih planov**
- 50 Robustna, zmogljiva, poceni – nova varnostna svetlobna zavesa MLC
- 58 Kompaktni krmilnik OMRON z vgrajenim vmesnikom Ethernet z vtičnikom



16 Luksuzni infiniti s slovensko LED-meglenko



44 Simulacija proizvodnega procesa izdelave polizdelkov za hladilnike z namenom oblikovanja optimalnih proizvodnih planov



86 Izvedba preskušanja v akreditiranem laboratoriju LOTRIČ Certificiranje

- 64 Fordova nagrada za odličnost ABB-jevemu robotskemu sistemu za sestavljanje in varjenje osi
- 66 Podjetje Bausch + Ströbel uporablja zenon podjetja COPA-DATA
- 70 Visokonapetostne in izolirane meritve

76 Nekovine

- 62 Večja energijska učinkovitost pri proizvodnji preciznih komponent
- 78 Pot k proizvodnji brez emisij – prihranek z inovativno strojno tehniko in inovativnimi postopki
- 80 Tehnološki dnevi v Arburgu usmerjeni v učinkovitost proizvodnje
- 81 Novo partnerstvo: ENGEL AUSTRIA in PMEfluidtec
- 84 Vrata za pralni stroj
- 86 **Izvedba preskušanja v akreditiranem laboratoriju LOTRIČ Certificiranje**
- 86 Preskušanje orodij pri podjetju Sumitomo (SHI) Demag
- 88 Veliki in lahki deli s prvovrstno površino
- 89 BOY: Izdelava preciznih ravnil kot primer za prikaz zmogljivosti
- 94 Novosti podjetja Meusburger

IZ VSEBINE

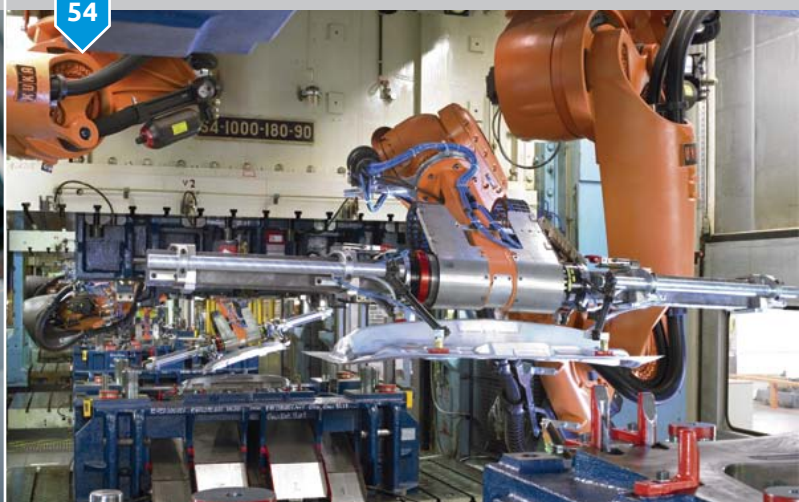
Že dolgo nismo več klasični orodjarji
Predstavitev podjetja
Gorenje Orodjarna, d. o. o.

Robot Crossbar povečuje produktivnost
stiskalnic

20



54



108 Meroslovje & kakovost

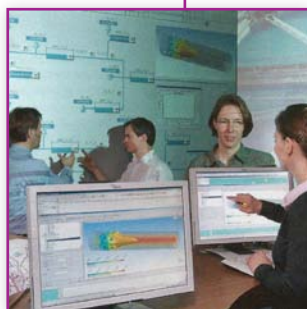
- 108 Priznanja RS za poslovno odličnost 2012
- 109 Ionizirajoče sevanje
- 115 Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov v Brinju (CSRAO)
- 116 Poročilo o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti v Republiki Sloveniji
- 118 Intervju: mag. Denis Cindro, zaposlena na na Institutu Jožef Stefan na Odseku za fiziko nizkih in srednjih energij F-2
- 122 Sevalna nesreča
- 122 TRIGA – raziskovalni reaktor Instituta Jožef Stefan z vročo celico, 12 km od Ljubljane

128 Napredne tehnologije

- 128 Posodabljanje infrastruktur
- 139 Frezanje zahtevnih 3D-oblik z industrijskimi roboti
- 140 Sonja Šinigoj iz podjetja SAOP postala gospodarstvenica leta 2012 na Primorskem
- 141 Si.mobil nadaljuje strategijo rasti
- 142 CAMWorks – 15 let CAM-orodja za SolidWorks
- 144 Samsung razvaja s profesionalnimi zasloni
- 145 Vroči trendi v ohlajajoči se industriji



108 Priznanja RS za poslovno odličnost 2012



128 Posodabljanje infrastruktur



170 Pri Parker Brothers Concepts izbrali FlowJet

- 150 Napredno oglaševanje z odzivnim 3D-avtarjem
- 151 Lenovo s prilagodljivimi prenosniki in tablicami
- 152 Plaz M2M
- 154 Sistem MECODES

160 Utrip tujine

- 160 Okrogli klinč spoji Tox namesto vijakov
- 170 Pri Parker Brothers Concepts izbrali FlowJet
- 174 Kvantni skok pri meritvah odvalnih rezkarjev
- 176 Geomagic Spark – revolucionarni pristop h konstruiranju
- 178 S podjetjem Walter trajnostno v prednosti
- 181 Projekt vetrna energija
- 184 Vtiskovalci navoja E29_Dormer
- 185 Nova serija ploščic 7000 za struženje nerjavnega jekla
- 186 Opremite se za strojno obdelavo kalupov
- 190 Vse ustavljeno!
- 196 FELCO obrezal stroške na izdelek
- 203 Zgodba o uspehu visokohitrostnega rezkanja
- 212 Držala za zarezovanje GND Sumitomo iz podatkov skeniranja

Energetski koncept kot konkurenčna prednost

90



SolidWorks World 2013

136



Nov potencial za zagon orodjarstva s pomočjo nove generacije CNC strojev

198





» Čutim, da smo na svetovnem prvenstvu

Miran Varga

Ste se kdaj vprašali, kaj zares pomeni biti prvi, najboljši ali preprosto resnično drugačen? Aljoša Tušek, lastnik in ustanovitelj podjetja Tushek Supercars, ki izdeluje superšportne avtomobile, je prepričan, da edinstvenost lahko ustvari samo napredno znanje, združeno z izjemno strokovnostjo, inženiringom in najboljšimi materiali. Prav zato pravi, da s sodelavci že danes živi v prihodnosti, prežeti s strastjo in navdušenjem nad premikanjem meja v svetu najbolj ekskluzivnih jeklenih konjičkov. In kar je najpomembneje – pri tem se tudi zabava.

Kdaj se je v vas prebudila avtomobilistična žilica in kaj jo je zdramilo?

Avtomobili in motorji so sestavni del mojega življenja, odkar pomnim. Ko sem s štirinajstimi leti iz kolesa presedlal na kolo z motorjem, se je sprožil plaz. Kmalu sem začel dirkati z motokrosističnimi motorji, tekmovanja so me zasvojila. Po dopolnjenem 18. letu so na vrsto prišli avtomobili in do današnjih dni ostali moja strast. Prepojen, morda celo zasvojen sem s stroji ...

Za vami je tudi zanimiva dirkalna kariera. Kaj vam sicer predstavlja hitrost – ljubezen, strast, obsedenost, kaj drugega?

Hitrost ima več vlog, pri športu je denimo izziv, lahko je tudi sprostitiv. Meni je v veselje komunicirati z vozilom ter ga obvladati in voditi v zeleno smer. Čim močnejši in

zmogljivejši je stroj, v večje veselje mi je. Hitrost je seveda tudi svojevrstna ljubezen, ampak saj vemo, da vsak športnik ljubi svoj šport ali hobi.

Od dirkalnikov ste prešli v svet superšportnih avtomobilov. Je bil to za vas velik kompromis?

Mislim, da imam pravzaprav srečo, da sem Slovenec, saj v Sloveniji skoraj ni možnosti za dirkanje s superšportnimi vozili. A to je hkrati skrita želja vsakega dirkača, dirkati s kar najzmogljivejšim bolidom, vozilom, ki ponuja čim boljše razmerje med težo in močjo. Prav zato smo s prijatelji in znanci sklenili te želje, ki seveda niso le moje, tudi udeležiti in iz njih narediti sebi in drugim veselje ter ne nazadnje tudi posel. Želeli smo ustvariti nekaj več na tem področju, nekaj nepredstavljivega, noro skrajnega in kar se da ekskluzivnega.

Kdaj in kako ste se odločili, da boste izdelali lasten avtomobil in blagovno znamko?

Odločitev o lastnem avtomobilu je padla že leta 2005, za lastno blagovno znamko pa smo se odločili leta 2011, ko je naša vizija dobila svoj obraz in podobo ter zaživela v snovanju popolnoma novega, na praznem listu papirja začetega T700. Te dni ga vendarle končujemo.

O čem navadno razmišljate, ko se zjutraj vozite v službo? Kateri avtomobil vas pripelje do delavnice in nazaj domov?

Res smešno in po svoje tudi čudno, a ko se sprostim, res skoraj vedno razmišljam o avtomobilih, ki jih ustvarjamo. Sam sicer že dolga leta vozim avtomobile z zadnjim pogonom in značko BMW.

Kaj dela blagovno znamko Tushek drugačno od ostalih proizvajalcev superšportnih avtomobilov, kot so Ferrari, Lamborghini, Pagani in drugi?

Smo bolj ekskluzivni od njih, saj nismo tovarna, ampak manufaktura. Naši avtomobili so bolj ekstremni, so lažji in bolj dirkalno usmerjeni, bližje dirkalnikom kot cestnim avtomobilom. Zaradi majhnosti in obvladljive organizacije smo tudi prilagodljivejši, a hkrati zelo brezkompromisni glede tehnike.

Koga sicer vidite kot največjega konkurenta vašim avtomobilom?

Menim, da v segmentu superšportnih avtomobilov ni prave konkurence, saj za ljubitelje teh vozil velja, da si jih želijo vedno več in vedno nove, bolj ekstremne avtomobile. Težko je reči, kateri avtomobil je najprimernejši glede na želje pravega ljubitelja, pa tudi želje teh ljudi so tako različne, da je skoraj neskončno možnosti. In naši izdelki so ena od njih.

Kaj mora po vašem mnenju imeti vsak superšportni avtomobil?

Kriteriji so precej jasni. Biti mora predvsem redek, visokozmogljiv, celo ekstremen in seveda lep. Pri njegovi izdelavi morajo biti uporabljeni najboljši materiali. Že ko ga vidiš, moraš občutiti nekaj posebnega, nato pa mora voznika še zapeljati v užitek in mu narediti veselje.

Poznamo očem prijetne in manj prijetne superšportne avtomobile. Kako pomembna je sama oblika – z vidika prodaje, vpliva na zmogljivosti? Je tudi oblika vedno kompromis?

V avtomobilizmu na splošno, ne le pri superšportnih avtomobilih, veliko ljudi kupuje le z očmi. Zato je oblika vozila še kako pomembna. Oblika je tista, v katero se človek takoj zaljubi, lahko bi dejal, da je lepota karoserije prva skrivnost uspeha. Nato pa se v enačbo vključijo še ostali elementi, na primer funkcionalnost in aerodinamika.

Do zdaj ste izdelali že tri različne avtomobile. Jih lahko na kratko predstavite in izpostavite njihove najboljše lastnosti?

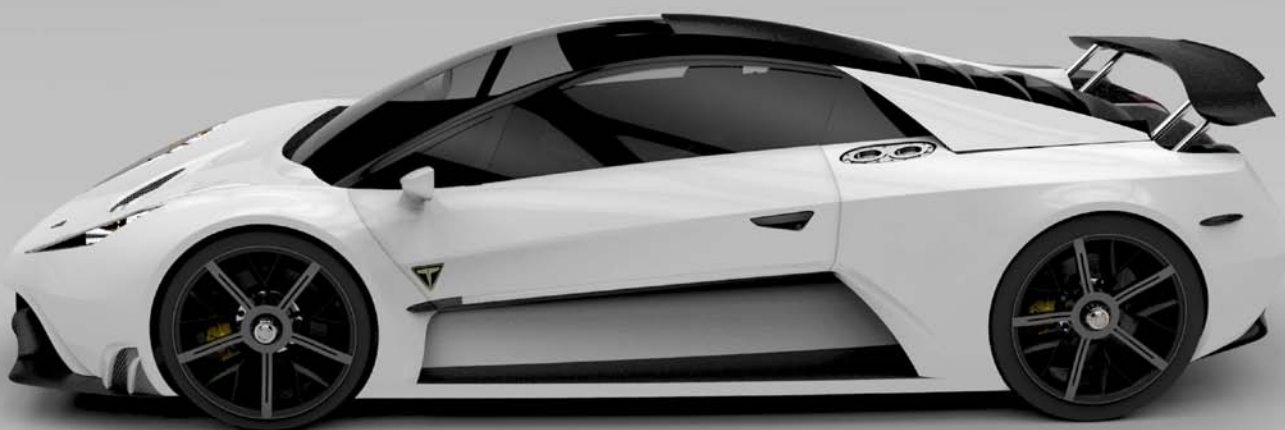
Vsi naši avtomobili so zelo čvrsti, saj je osnova trdna cevna šasija. Obenem so tudi razmeroma lahki, saj vemo, da je nizka teža v veliko pomoč pri doseganju odličnih zmogljivosti. Že od nekdaj naše avtomobile odlikujeta nizka teža in velik oprijem v ovinkih. Prvi Tushek je zmogel 1,3 G, model Renovatio T500 1,7 G, trenutni Forego T700 pa na voznika prenaša sile do 3 G. Zato precej poudarka namenjamo dobremu vzmetenju, pa tudi zavoram in zmogljivemu motorju. Vsak naš novi avtomobil je bližje dirkalniku GT. Trenutno se veliko ukvarjamo tudi z aerodinamiko. Sicer na splošno velja, da so naši avtomobili narejeni po načelu: 50 % dirkališče, 10 % končna hitrost in avtoceste ter 40 % gorske uživaške ceste ter vsakdanja vožnja.

Avtomobile sestavljate v delavnici na Ptuj. Koliko delov zanje prispevajo slovenski dobavitelji in katere?

Pri vseh treh dosedanjih avtomobilih so s sestavnimi deli sodelovala tudi slovenska podjetja. V podjetju si prizadevamo za rabo domačega znanja, zato boste oznako »Made in Slovenia« našli na sami konstrukciji, šasiji, delih podvozja, pestih, zavorah ter številnih karbonskih in poliestrskih delih.

Menite, da bi v slovenski industriji, ki premore lepo število podjetij, dobaviteljev komponent za svetovno avtomobilsko industrijo, dovolj znanja in tehnologije, nekoč izdelali povsem slovenski avtomobil? Kje bi se zataknilo?

Težava naše industrije, predvsem te, ki je v navezi s svetovnimi avtomobilskimi proizvajalci, je, da se preveč zanaša na različne dodelavne posle, namesto da bi se lotila lastnih projektov. Menim, da podjetjem manjka tako poguma kot globalnega razmišljanja. Slovenci se vse preveč zanašamo na druge, namesto da bi verjeli vase in se dokazali z lastnim konstruiranjem ter izdelavo. Drži, zavedati se moramo, da je lasten razvoj drag, in to je tudi največja težava. Denarja za razvoj in plasiranje lastnih izdelkov pogosto ni in ga je tudi zelo težko zbrati. V primeru preboja na tuje trge z lastnim izdelkom se mi zdi ta scenarij še najlažje uresničljiv z ekskluzivnimi izdelki.



Imate morda že kakšne načrte o izdelavi superšportnika, ki ga bo poganjal elektromotor?

Seveda jih imamo, a tudi mi za njihovo uresničitev še nimamo denarja.

Kakšen avtomobil je trenutno na vaših risalnih deskah?

Predvsem več različic modela T700.

Države vse bolj zaostrujejo okoljske normative in od proizvajalcev avtomobilov zahtevajo čim manjše izpuste ogljikovega dioksida. Na tem področju pa superšportniki nikoli niso blesteli. Ali vsa ta okoljska prijaznost škodi športnim avtomobilom (z vidika prodaje, proizvodnje ...)?

Res je regulativa glede izpustov CO² vse strožja. A to same prodaje in proizvodnje ekskluzivnih avtomobilov ne (z)moti, saj sta pri njih hrup motorja in velika poraba goriva prej prestiž kot ovira pri nakupu. Prav tako menim, da njihova redkost in nevsakdanjost za okolje nista posebej problematični. Vsekakor pa se strinjam, da morajo vsakdanji avtomobili, ki tudi prevozijo največ kilometrov po cestah, nujno postati okolju kar najbolj prijazni.

Butična narava vaše prodaje vam omogoča pristnejši stik s kupci. Kako dobro poznate kupce vaših avtomobilov, kakšne odnose imate z njimi? Kakšen je pravzaprav značilen/povprečen kupec/voznik avtomobila Tushek? Kako bi ga opisali?

Profil kupca našega vozila kaže na razgledanega in uspešnega poslovneža ali podjetnika, starega med 25 in 50 let. Seveda mora biti navdušenec nad avtomobili, bencin mora imeti v krvi, saj poganja njegovo željo po ekstremnih izkušnjah z avtomobili. V neposreden stik s kupci in njihovimi željami pridemo predvsem na sejmiših po svetu in prek naših agentov v tujini. Želje potencialnih kupcev so zelo različne, a imajo skupni imenovalac – vsi si želijo še nekaj več ekstremnosti in ekskluzivnosti.

Kaj vas v življenju motivira?



Delati to, kar sanjam, in pri delu uživati ter ustvariti nekaj več, nekaj novega. Nekaj, česar do zdaj ni bilo mogoče dobiti oziroma kupiti v avtomobilski branži. Obenem pa pokazati svetu, da včasih manj pravzaprav pomeni več. Motivira me osrečevanje ljudi v podjetju, saj jim želim vedno znova dokazati, da je prav vse mogoče.

Kje pa črpate navdih za nove izdelke?

Če imaš rad stvari, ki jih počneš, z iskanjem navdiha ni težav. Vedno ko se usedem v avtomobil, sem kot senzor – zanima me vse, vsak odziv, vsak hrup, zvok, lahko mi verjamete, vedno najdem kaj novega, tudi pri vsakdanji vožnji z osebnim avtomobilom. Že po naravi rad primerjam pravzaprav vse, kar zadeva avtomobile, vsaka izkušnja mi ogromno pomeni. Navadno velja, da že ko se v avto zazreš, nekaj čutiš, nekaj vidiš, ko se usedeš vanj in zapelješ, pa se razvije prava zgodba.

Kakšna je vaša vizija o nadaljnjem razvoju podjetja? Kje vidite Tushek Supercars čez 5 ali 10 let?

Smo ambiciozni. Želimo si na sam vrh, želimo biti med najboljšimi, najboljši, ne le lokalno, niti ne na državni ravni. Sodelavcem pogosto rečem, da smo na svetovnem prvenstvu. Za to vlogo smo se kalili in trenirali. Če se stalno izboljšuješ, si nekoč tako dober, da postaneš prvi.



» Kdo je spretnejši – človek ali robot?

Turnir robokošarke na sejmu Forma tool v Celju

Slovenija bo septembra gostila enega največjih športnih dogodkov, evropsko prvenstvo v košarki, EuroBasket 2013. Prihajajoči pomladno-poletni meseci bodo torej v znamenju košarkarske žoge, ki so jo za svojo vzeli tudi ustvarjalci in partnerji revije IRT3000.

V svojem slogu od manjših inovacij in razvoja do sodobnih tehnologij so skreirali košarkarskega robota, ki izziva vse ljubitelje košarke, da se pomerijo z njim na 12. sejmu Forma tool v Celju. Izziv sta že sprejela nekdanji slovenski reprezentant in košarkar Zlatoroga Samo Udrih, košarkarica ŽKK Athlete Celje in slovenska reprezentantka Teja Oblak in Lipko, uradna maskota EuroBasketa 2013.

Kako so se v uredništvu lotili projekta robokošarke

Robotska košarka je nastajala v prostorih podjetja ABB v Ljubljani pod vodstvom glavnega in odgovornega urednika revije Darka Svetaka in samostojnega podjetnika dr. Tomaža Permeta, ki je bil odgovoren tudi za prostorski načrt igrišča, prijemalo, zaznavala in krmilnik ter nešteto drugih malenkosti. Z ekipo ABB in v ABB-jevem ustvarjalnem okolju industrijske robotike so nastale številne domisljice, ki so prispevale k temu, da je iz aluminijastih profilov, lesenih plošč in pleksistekla, košev, mrežic in mrež ter zaznaval, krmilnika in robo-



V ABB so za robokošarkarja prispevali svojega industrijskega robota IRB 120, ki je kljub začetnim pomislekom, da morda ne bo dovolj zmogljiv za vodenje pomanjšane različice košarkarske žoge, dokazal, da je povsem kos nalogi. Z robotom IRB 120, z delovnim imenom ABB James, se je sicer mogoče pomeriti v več različicah metanja na koš.

Robokošarkar je navdušil tudi Košarkarsko zvezo Slovenije, zato bo avgusta sodeloval na vseh pripravljalnih tekmah pred evropskim prvenstvom v Ljubljani, Kopru in Celju. Vstopnico na pripravljalne tekme si bodo prislužili tudi tisti, ki bodo robokošarkarja premagali na turnirju robokošarke na sejmu Forma tool v Celju med 16. in 19. aprilom 2013.

Več o izvedbi projekta robokošarke in spretnostih ABB Jamesa v sliki in besedi je na www.irt3000.si.



Robo košarko so omogočili:

<p>profidtp d.o.o.</p> <p>IRT³⁰⁰⁰</p> <p>inovacijarazvojtehnologije</p> <p>www.irt3000.com</p>	<p>ABB</p> <p>Power and productivity for a better world™</p>	<p>MiniTec</p> <p>THE ART OF SIMPLICITY</p>	<p>tipteh</p> <p>Leuze electronic</p> <p>UNITRONICS®</p>	<p>Univerza v Ljubljani Fakulteta za elektrotehniko</p> <p>roboLAB laboratorij za robotiko</p> <p>Univerza v Ljubljani Fakulteta za strojništvo</p> <p>lakos</p>
<p>www.drp.si</p> <p>DRP, Perme Tomaž, s. p.</p>	<p>RPS.si</p>	<p>BAMBI Kovinopasarnstvo, Nejko Škof, s. p.</p>	<p>DIGITALNE TISKARSKÉ STORITVE</p> <p>Podoba od leta 1984</p>	<p>MIZARSTVO Henrik Piskar, s. p.</p>
			<p>Šivanje zaves in tapetniške storitve Pangerc Damjana, s. p.</p>	<p>Vrplet vrpanje</p> <p>Vrplet, Flere Jožica, s. p.</p>



Pogovor z Bredo Obrez Preskar, izvršno direktorico družbe Celjski sejem, d. d., pred strokovnim sejmskim četverčkom Forma tool, Plagkem, Graf&Pack in Livarstvo 2013



Specializiranim strokovnim sejmom se prihodnosti ni treba bati

Na največjem domačem sejmišču bodo sredi aprila štirje mednarodni strokovni sejmi, ki so tudi za našo revijo eden najpomembnejših strokovnih dogodkov, kjer ne smemo manjkati. Sejmi orodij, orodjarstva in strojev Forma tool, plastike, gume in kemije Plagkem, grafike in pakiranja Graf&Pack ter sejem Livarstvo bodo v Celje pritegnili vse iz bližnje in daljne sosesčine, ki želijo od blizu spoznati novosti v industriji, se pogovoriti s poslovnimi partnerji, primerjati s konkurenco ali poiskati nove poslovne priložnosti. Letošnje sejmsko dogajanje nam je podrobneje predstavila izvršna direktorica družbe Celjski sejem, d. d., ki že več kot dve desetletji živi s sejmi v Celju.

Kaj se nam obeta na letošnjih sejmih?

Na sejmišču bo kar nekaj vrhunskih izdelkov iz industrijskih panog, predstavljenih na sejmih. Mnoge izdelke bomo na slovenskih tleh videli neposredno po svetovni premieri, podjetje Koplas bo npr. le nekaj mesecev po svetovni predstavitvi v Hannovru na ogled postavilo novi vsestranski in visokoproduktivni stroj za zapogibanje Salvagnini P1, in še kar nekaj je takih novosti. Predstavljena bodo tudi najnovejša orodja domačih orodjarn, ki so danes med vodilnimi na svetu, v skoraj vseh najprepoznavnejših avtomobilskih znamkah je slovensko znanje. Škoda je le, da naročniki zaradi varovanja poslovnih rešitev ne smejo vseh predstaviti na sejmih, a to je že druga zgodba. Vse skupaj je le še en dokaz, da se naši razstavljalci zavedajo pomena naših štirih sejmov. Sejmov, v širši regiji najpomembnejšega strokovnega dogodka, ki vsaki dve leti ponudi priložnost za seznanitev z novostmi industrije.

Koliko razstavljalcev se bo torej predstavilo v Celju med 16. in 19. aprilom 2013?

V štirih sejmskih dneh se bo na našem sejmišču predstavilo 528 razstavljalcev iz 27 držav. Največ neposrednih razstavljalcev je iz Slovenije, sledijo Nemčija, Italija in Avstrija, Srbija. Dobro so zastopana tudi podjetja iz Hrvaške in Švice. Med njimi so seveda vse vodilne svetovne blagovne znamke tega področja, kjer Nemčiji, Italiji in Švici sledijo proizvajalci iz ZDA, Avstrije, Francije in Nizozemske. Pri nas bodo vsi, ki na tem področju kaj pomenijo tudi v svetovnem merilu. Sejmi bodo sicer v petih sejmskih dvoranah oz. na več kot 17 200 kvadratnih metrih. Po obsegu bosta največja sejma Forma tool in Plagkem, ki imata tudi najdaljšo tradicijo v družbi štirih sejmov. Spodbudne

so pozitivne spremembe novega razvoja na področju sejmov Graf&Pack, kar bo zaznati tudi na našem sejmu.

Razstavljalci so vam verjetno že pred odprtjem sejmskih vrat razkrili, kaj pripravljajo za svoj sejmski nastop? Nam lahko razkrijete nekaj podrobnosti?

Seveda nam razstavljalci vseh podrobnosti svojega nastopa pred začetkom običajno niso pripravljani razkriti. Še posebno, če se pripravlja posebna premierna predstavitev izdelkov ali storitev. Pa vseeno še pred začetkom zadovoljni ugotavljamo, da bo sejmska ponudba zelo pestra. Na sejmu Graf&Pack bodo tudi domači proizvajalci avtomatskih pakirnih strojev in pakirnih linij, izdelanih izključno po naročilu. Proizvodi so rezultat lastnega znanja ter v skladu z najnovejšo elektronsko in mehansko tehnologijo. Predstavljeni bodo celovite rešitve za označevanje izdelkov in embalaže, ergonomski sistemi povezovanja palet, ponudba tiska in razvoja poslovnih rešitev tiskanih komunikacij s poudarkom na razvoju personalizacije tiskovin. Na sejmu Livarstvo se bodo predstavili ponudniki opreme in materialov za livarstvo. Zelo veliko je članov Društva livarjev Slovenije, ki pripravljajo skupinsko predstavitev.

Plagkem prinaša najcelovitejšo ponudbo novih in rabljenih strojev za reciklažo plastike in lesa, celovite proizvodne rešitve za plastično predelovalno industrijo, opremo za predelavo in izdelavo umetnih mas in ostalo dodatno opremo ter opremo za avtomatizacijo v industriji predelave plastičnih mas. Na sejmu se bo predstavil tudi GIZ Grozd Plasttehnika, ki združuje najpomembnejša podjetja in spremljajoče institucije iz industrije plastike. Članice obvladujejo najsoodobnejše tehnologije in so optimalni partnerji za osvajanje novih izdelkov in komponent

od zasnove izdelka, izdelave orodja do proizvodnje. Podjetja grozda obvladujejo najsoodobnejše tehnologije predelave plastike, izdelave in konstruiranja orodij, CAE, laserskih in orodjarskih tehnologij ter ponujajo razvoj izdelkov in storitev s tega področja.

Najbogatejša bo ponudba na sejmu Forma tool, kjer se bodo predstavile vodilne slovenske orodjarne, ki so pomembni dobavitelji evropske in svetovne avtomobilske industrije, industrije bele tehnike, elektro- in elektronske industrije, pa tudi letalske industrije. Na ogled bodo orodja, stroji, industrijska maziva, maziva za obdelavo kovin, industrijska čistila in sredstva za protikorozijsko zaščito. Predstavljene bodo inovativne energetske rešitve iz proizvodnje, pa še specializirani ponudniki procesne senzorike in elektronike za lokalno avtomatizacijo v različnih proizvodnih panogah. Med razstavljalci bo tudi Tecos, Razvojni center orodjarstva Slovenije, ki bo predstavil uspešno izvedene primere sodelovanja z industrijskimi partnerji na naslednjih področjih: razvoj izdelkov na ključ, konstruiranje za proizvodnjo, skrajševanje proizvodnih ciklov, optimizacija stroškov, 3D-skeniranje in optične 3D-meritve, brizganje prototipnih in malih serij (termo- in duroplasti, kovine, silikon, 2k-izdelki), strokovno usposabljanje in pomoč pri pridobivanju nepovratnih sredstev za financiranje investicijskih in raziskovalno-razvojnih projektov podjetij.

Razstavljalci poudarjajo dolgoletni razvoj in vlaganje v izboljšave, ki jim omogočajo celovite rešitve za potrebe industrije in končnih potrošnikov. V ospredju je tudi ekološki vidik, ki se izraža predvsem v energetski učinkovitosti razstavljenih izdelkov.

Strokovni spremljajoči program vedno pomembno sooblikuje sejmsko dogajanje. Kaj pripravljate letos?

Drži, sejmsko dogajanje brez spremljajočega strokovnega programa ne bi bilo to, kar je. Tudi letos smo k sodelovanju pri pripravi aktualnega strokovnega dogajanja pritegnili najpomembnejše partnerje, ki sooblikujejo razvoj sejmskih panog. Pripravljamo t. i. dneve strok oz. tematsko obarvane dneve, ki bodo namenjeni posameznemu sejmu. Na otvoritveni dan bomo že tradicionalno podelili tudi sejmska priznanja. Drugi sejmski dan, sredo, 17. aprila, bo sicer v znamenju Dneva grafike in pakiranja ter Dneva plastičarstva. Slednji bo v znamenju naprednih materialov in tehnologij, pripravlja pa ga Center odličnosti polimerni materiali in tehnologije, PoliMaT. Četrtek, tretji sejmski dan, bo posvečen kovinski industriji in livarjem. Dan livarjev pripravljamo v sodelovanju z Društvom livarjev Slovenije in Univerzo v Ljubljani, Naravoslovnotehniško fakulteto, Oddelkom za materiale in metalurgijo, Katedro za livarstvo. Dan kovinske industrije pa bosta zaznamovala dva strokovna dogodka. Enega, Dan orodjarstva, pripravljamo skupaj z vašo revijo, in na njem bomo izvedeli tudi, kakšna je tehnološka kondicija orodjarn za novih 20 let. Drugi dogodek, Mednarodno poslovno mreženje podjetij kovinske industrije oz. FORMA TOOL 3M=Metal Meet & Match, pripravljamo v sodelovanju z Združenjem kovinske industrije GZS. Želimo najti sinergijske učinke ter ugotoviti priložnosti domačih in tujih podjetij na področju kovinske industrije v Sloveniji, Italiji in Srbiji, pričakujemo tudi udeležbo iz Avstrije in Hrvaške. Na zadnjih sejmih v 2011 smo na sejmišču gostili delegate ISTMA Europe, ki so sejmu dali vse priznanje, da je povsem primerljiv z vodilnimi sejmi v panogi v EU in čez lužo. Tokrat bodo na sejmu le predstavili svoje letošnje strokovno srečanje in Portorožu.

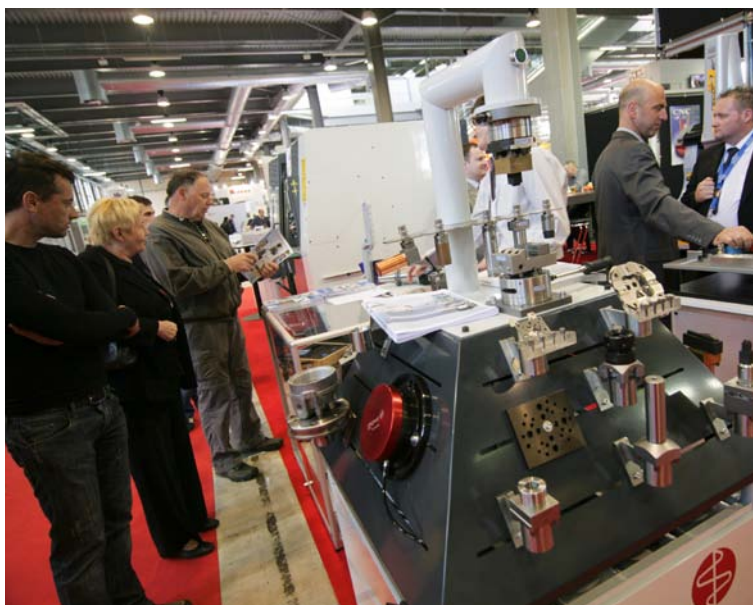
Pozabiti ne smemo na še eno novost letošnjega dogajanja – Platformo znanja za prihodnost. K sodelovanju smo povabili izobraževalne institucije, da tako obiskovalcem kot tudi razstavljalcem praktično predstavijo svoje najboljše raziskovalno-razvojne projekte, aplikativne rešitve, ki zagotavljajo napredek naše družbe. Obetajo se zares zanimive predstavitve, ki se jih običajno v vsakdanjem življenju sploh ne zavedamo. Ne zavedamo se znanja in zmogljivosti, ki jih imamo doma. Prav zato smo se v Celjskem sejmu odločili, da jim ponudimo priložnost in tudi širšo javnost opozorimo na njihove dosežke.

Menite, da lahko trdimo, da je kriza celo spodbudila razstavljalce k udeležbi na sejmih?

Res nam je v Celjskem sejmu uspelo ohraniti obsege naših sejmov. K temu je pripomoglo tudi to, da so številna podjetja, ki se včasih niso pojavljala na sejmih, v teh kriznih časih sejme prepoznala kot odlično priložnost za promocijo, predvsem zato, ker je povratna informacija največkrat takojšnja. In to je pomembno za podjetja v časih, ko je treba preživeti. Podjetja, ki so se znala pravočasno prilagoditi razmeram, zelo dobro poznajo tudi pomen sejmov.

Kakšna je po vašem mnenju sejmska prihodnost?

Glede na Nemčijo, svetovno sejmsko velesilo, po kateri se radi zgledujemo tudi v naši sejmski hiši, najboljše kaže specializiranim strokovnim sejmom. Po zadnjih podatkih nemškega združenja sejmske industrije AUMA so organizatorji sejmov previdno optimistični glede napovedi za letošnje leto. K temu bo pripomogla predvsem razmeroma močna gospodarska rast v več delih Azije in Južne Amerike. To so trgi v razvoju, ki potrebujejo nove partnerje in jih iščejo tudi na naših sejmih. K temu je zelo pripomoglo tudi naše mednarodno delovanje, ki kaže dobre rezultate doma, na naših sejmih. Seveda se zavedamo priložnosti, ki se nam še odpirajo na tem področju, in jih nameravamo v prihodnje razvijati. Znanje in povezave, ki smo jih sklenili pri delu s tujino, je potencial, ki ga bomo v celoti izkoristili doma in v tujini. V Celjskem sejmu smo se pretekla leta veliko naučili od vsakega razstavljalca, dogodka in strokovnega partnerja, ki smo ga gostili v Celju, in to dobro uporabili v teh nezavidljivih gospodarskih časih. Želimo si, da bi priložnost, ki jo v okolje, lokalno in državno, prinese sejmska prireditev, podobno dojemali tudi ostali akterji našega družbenega in gospodarskega življenja.



PRIHODNOST JE PRIŠLA

12 FORMA TOOL

10 PLAGKEM

6 GRAF&PACK

5 LIVARSTVO

PROGRAM SPREMLJAJOČIH PRIREDITEV

TOREK, 16. april

Dvorana L

11.00 **Otvoritvena slovesnost in podelitev sejmskih priznanj**

SREDA, 17. april

Sejna soba Celjanka

10.00-12.00 **Poslovna B2B srečanja podjetij kovinske industrije Srbije in EU**

DAN GRAFIKE IN PAKIRANJA

Mala kongresna dvorana

12.30-13.30 **Kriza v tisku**, dr. Gorazd Golob, Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za tekstilstvo, Katedra za informacijsko in grafično tehnologijo

13.30-14.30 **Razprava s člani Sekcije grafičarjev pri OZS glede informativnega cenika v tisku?**
Bernard Bucik, predsednik Sekcije grafičarjev pri OZS

DAN PLASTIČARSTVA

Modra dvorana

9.30-14.00 **Napredni materiali in tehnologije**, Center odličnosti polimerni materiali in tehnologije, PoliMaT

9.30-9.35 **Uvodni pozdrav**, Janez Navodnik, GIZ Grozd Plasttehnika

9.35-9.50 **Predstavitev projekta PolyRegion**, Visoka šola za tehnologijo polimerov

9.50-10.20 **Senzorji in aktuatorji pri brizganju**, Florian Müller, Montantuniversität Leoben

10.20-10.50 **Aktiviranje in spreminjanje površine polimernih delov**, univ. prof. dr. Wolfgang Kern, Montantuniversität Leoben

10.50-11.00 **Strokovnjaki delajo za vas!**, Polyregion partnerji

11.00-11.30 Odmor

11.30-12.30 **B2B srečanja**

12.30-13.00 **PET za proizvodnjo poliuretanskih pen**, Alen Lesjak, Visoka šola za tehnologijo polimerov

13.00-13.30 **Uporaba simulacij pri načrtovanju polimernih izdelkov**, dr. Aleš Hančič, TECOS

13.30-14.00 **Bioplastika – priložnost za vas?**, dr. Andrej Kržan, Kemijski inštitut

ČETRTEK, 18. april

DAN LIVARSTVA

Sejna soba Celjanka

10.00-12.00 **Dan livarstva**, Društvo livarjev Slovenije in Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za materiale in metalurgijo, Katedra za livarstvo

10.00-10.20 **Zlati nanodelci-orodje prihodnosti**, R. Rudolf, Zlatarna Celje d.d. in P. Marjetič, Fakulteta za strojništvo Univerze v Mariboru

10.20-10.40 **Precizijsko litje s simulacijsko podprtim načrtovanjem form**, K. Weiss, RWP GmbH (D)

10.40-11.00 **Pasivne in aktivne komore za tlačno litje na toplo in hladnokomornih strojih**, P. Mrvar, J. Medved, Naravoslovnotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani, B. Taljat, HTS IC, A. Brili, Inštitut za livarstvo in toplotno obdelavo, A. Mahmutović, TC Livarstvo Ljubljana

11.00-11.20 **Termodinamična optimizacija livarskih zlitin**, J. Medved, P. Mrvar, M. Vončina, Naravoslovnotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani

11.20-11.40 **Novi materiali in tehnologije v livarstvu**, S. Kastelic, Naravoslovnotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani

11.40-12.00 **Regeneracija bentonitnih peščenih mešanic**, F. Jezeršek, B. Lovšin, SIAPRO d.o.o.

12.00-12.20 **Navarjene površine orodnih jeder za izboljšanje učinkovitosti tlačnega litja**, B. Taljat, A. Brili, M. Meglic, G. Mali, HTS IC Ljubljana, P. Mrvar, Naravoslovnotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani, M. Mulc, Inštitut za livarstvo in toplotne obdelave, Ljubljana, A. Mahmutović, TC livarstvo, Ljubljana

CELJSKI SEJEM
16.-19. APRIL 2013

VRHUNSKI BIENALNI
MEDNARODNI
STROKOVNI SEJMI

DAN KOVINSKE INDUSTRIJE

Modra dvorana

- 13.00-17.00** **FORMA TOOL 3M=Metal Meet & Match, Mednarodno poslovno mreženje podjetij kovinske industrije**, GZS - Združenje kovinske industrije in Celjski sejem d.d.
- 13.00-13.30** **Poslovno srečanje članov GZS - Združenja kovinske industrije; AKTUALNO stanje in trendi**
- 13.30-14.30** **Mednarodno poslovno srečanje kovinske industrije, pregled razmer in priložnosti na trgu kovinske industrije v Sloveniji, Italiji in Srbiji, ki jih bodo podala nacionalna združenja**
- 14.30-17.00** **B2B** (individualni razgovori)

Sejna soba L1

- 10.00-14.30** **Dan orodjarstva**, strokovna revija IRT3000 in Celjski sejem d.d.
- 10.00-11.30** **Uvodna predavanja**
- 10.00-10.30** **Vpliv razvojnika na izdelavo orodja**, mag. Blaž Florjanič, BSH Hišni aparati, d.o.o.
- 10.30-11.00** **Tehnološka kondicija orodjarn za novih 20 let**, dr. Blaž Nardin, Gorenje Orodjarna, d.o.o.
- 11.00-11.30** **Slovenske orodjarne v svetu globalne sposobnosti**, Janez Poje, predsednik ISTMA Europe
- 11.30-12.30** Odmor

11.30 Novinarska konferenca

Napoved foruma ISTMA Europe in Industrijskega foruma IRT 2013 ter predstavitev uspehov in smeri razvoja slovenskega orodjarstva, Janez Poje, predsednik ISTMA Europe, mag. Blaž Florjanič, BSH Hišni aparati, d.o.o., mag. Tanja Perne, direktorica Precisium, Ludvik Kavčič, s.p., dr. Blaž Nardin, Gorenje Orodjarna, d.o.o., dr. Tomaž Perme, vodja programskega odbora Industrijskega foruma IRT 2013

12.30-14.30 Drugi sklop predavanj

- 12.30-13.00** **Optimiranje dolivnega sistema orodja za brizganje glede na velikost stroja**, Ales Uršič, IMAS, d.o.o., Andrej Glojek, TECOS Celje
- 13.00-13.30** **Sodobne laserske tehnologije v orodjarstvu-primeri iz prakse**, dr. Matjaž Milfelner, TIC - LENS, d. o. o.
- 13.30-14.00** **Sodobni trendi razvoja v odrezovalnih procesih**, dr. Franci Pušavec, dr. Janez Kopač, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo
- 14.00-14.30** **Izdelava kompleksnih orodij zahteva ogromno znanja**, mag. Tanja Perne, Precisium, Ludvik Kavčič, s.p.

Redakcija je bila zaključena 20.3.2013. Organizator si pridržuje pravico do spremembe programa.

INFORMACIJE ZA OBISKOVALCE

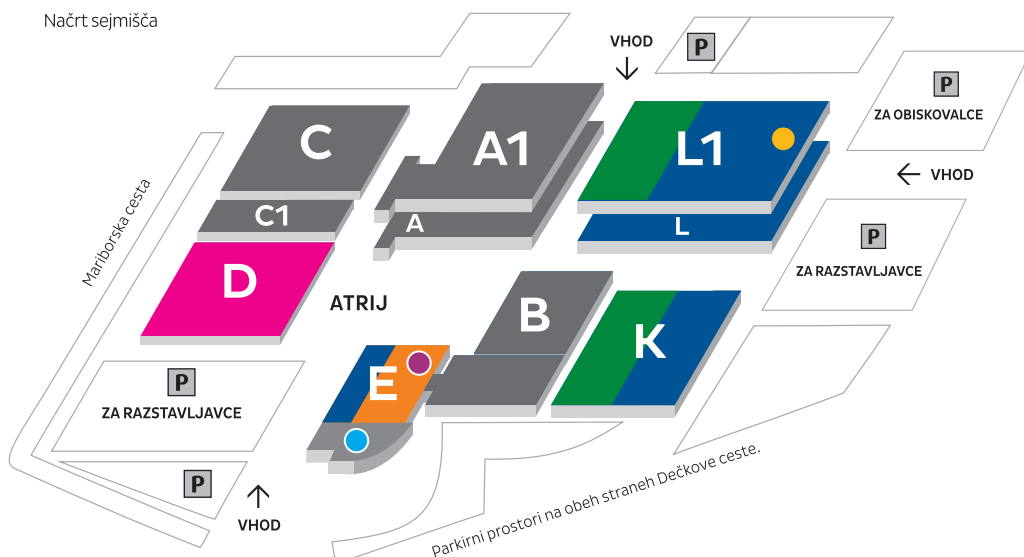
Odpiralni čas: 9.00-17.30

Cena vstopnice: 7,00 EUR*

Opise razstavljalcev najdete na www.ce-sejem.si

*Na blagajni vsak obiskovalec prejme BREZPLAČNO sejamski katalog z načrtom sejmišča, seznamom razstavljalcev in razstavnim programom po dvoranih.

Načrt sejmišča



- **FORMA TOOL** (dvorane E, L1, L, K)
- **PLAGKEM** (dvorani L1, K)
- **GRAF&PACK** (dvorana D)
- **LIVARSTVO / FOUNDRY** (dvorana E)

- **Platforma znanja za prihodnost**
- **Sejna soba L1**
 - Dan orodjarstva (četrtek, 18. april)
- **Modra dvorana, Mala kongresna dvorana, Celjanka, Sejna soba E2**

Dan plastičarstva (sreda, 17. april)

Dan grafike in pakiranja (sreda, 17. april)

Dan livarstva (četrtek, 18. april)

Dan kovinske industrije (četrtek, 18. april)

- Forma tool 3M = Metal Meet & Match, mednarodno poslovno mreženje kovinske industrije

NOVO!

PLATFORMA ZNANJA ZA PRIHODNOST

v sejamski dvorani

E

Za obiskovalce in razstavljalce - mladi v živo predstavljajo strokovnjakom svoje najboljše raziskovalno-razvojne projekte, aplikativne rešitve, ki zagotavljajo napredek naše družbe.

Predstavi se bodo: Institut Jozef Štefan, Fakulteta za elektrotehniko in Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani, Šolski center Maribor oz. Srednja strojna šola, Visoka gospodarska šola Celje, Kemijski inštitut Ljubljana...



»» Luksuzni infiniti s slovensko LED-meglenko

2012 Detroit Auto Show je razkril novo podobo luksuznega Nissanovega avtomobila Infiniti Q50, za katerega je LED-meglenko razvila razvojna ekipa Helle Saturnus Slovenija.

Poleg prenovljene stilske podobe je Q50 opremljen s skoraj vso sodobno tehnologijo, ki jo Nissan trenutno premore. Novi infiniti z agresivnim zunanjim videzom, zasnovanem v studiu v Atsugiju na Japonskem, tehnološko notranje pomlajen, stopa v tekmo z največjimi svetovnimi tekmeci premijskega razreda, kot sta BMW in Audi. Infinitijevo vodstvo je že pred časom napovedalo, da avto ne bo le manjša verzija slogovno in tehnološko prestižnih, a konzervativnih avtomobilov, ampak se bo razlikoval od vsega že videnega v premiskem kompaktnem razredu.

Avtomobil je namenjen predvsem japonskemu in ameriškem trgu, delno tudi evropskemu, še posebno Rusiji. 20-članska razvojna ekipa Helle Saturnus je razvila standardno LED-meglenko, ki bo uporabljena na vsaj šestih različnih infinitijevih modelih. Prvi je že omenjeni Q50 s komercialnim imenom skyline, sledi fuga, nato murano itn. Gre za zahteven projekt, saj je infiniti Nissanova prestižna znamka, na ravni lexusa pri Toyoti, zato so zahteve po kakovosti in zanesljivosti primerno visoke. V celotni sedemletni življenjski dobi avtomobila bo slovenska družba z dobavami 3,65 milijona meglenk ustvarila 72 milijonov evrov prihodkov. Nove infinitijeve LED-meglenke bodo iz Helle Saturnus, edine proizvodnje lokacije, dobavljali najprej na Japonsko, v Nissanovo tovarno Tochigi, ki je velika za 600 nogometnih igrišč in ima 346 robotov. Pozneje načrtujejo še dobave v Ameriko in Rusijo. Trenutne dobave so približno na ravni 1440 parov tedensko, kar je šele začetek. »Za zdaj nam dobro kaže,« pravi vodja razvojnega projekta Tadej Cajhen. »Naša prva LED-meglenka



je dobro sprejeta. Zanimanje zanjo je veliko tudi med lokalnimi trgovci na Japonskem, ki opremljajo avtomobile po željah kupcev.«

V proizvodnji Helle Saturnus se pravkar intenzivno pripravljajo na najpomembnejšo fazo, uspešen zagon montažne linije. Gre za novost med linijami s prenovljeno zasnovo, ki bo predstavljala usmeritev za prihodnje generacije meglenk. »Napak si ne smemo privoščiti, gre za pilotni izdelek, narejen izključno v Sloveniji. Naše vodilo je, da zagotovimo učinkovite posamezne postopke v procesu izdelave meglenke, optimalno interno logistiko in čistočo sestavnih delov ob sledenju predpisanim navodilom pakiranja,« poudarja vodja projekta. »Pri LED-izdelkih si zaradi drage vgrajene elektronike nihče ne želi izmeta. Če se zgodi kaj neljubega, lahko hitro govorimo o nekaj deset tisoč evrih stroškov.«

» www.hella-saturnus.si

» Intervju z vodjem razvojnega projekta Tadejem Cajhnom

Nam zaupate, kako je Hella Saturnus Slovenija uspela pridobiti projekt prve LED-meglenke prav za Q50?

Nominacija za infinitijevo LED-meglenko novembra 2011 je bila rezultat nekajmesečnih pogajanj z Nissan Technical Centre v Atsugiju. Nam v korist je odločilo pomanjkanje časa, saj je Nissan zadnji trenutek ugotovil, da k LED-žarometu nikakor ne spada halogenska meglenka. Tako smo imeli za razvojni projekt od nominacije do prvih dobav le leto dni časa, kar se je takrat zdelo skoraj nemogoče. A tim je zgrabil ponujeno priložnost in v roku izpeljal številne analize, realiziral prvič uporabljene tehnične rešitve in kvalificiral izdelek.

Kaj je pri Nissanu med našimi konkurenti odločilo v korist Helli Saturnus? Katere so naše prednosti?

Zagotovo sta omembe vredna Hellina prepoznavnost in ugled, saj smo za tega japonskega proizvajalca avtomobilov uspešno razvili in dobavljamo kar nekaj žarometov, na primer iz Slovenije za qashqaira in pathfinderja. Hella s 25 000 zaposlenimi v 70 proizvodnih enotah na vseh celinah v Nissanu vzbuja zaupanje in je sinonim za uspeh. Tudi vloga slovenske Helle Saturnus je vedno opaznejša in pomembna zaradi vse večjih kompetenc na področju dodatnih žarometov (meglenk,

dnevnih svetilk) in enofunkcijskih svetilk. Ne nazadnje je pri odločitvi kupca poleg kakovostne tehnične rešitve ključna cena.

Koliko časa in katere faze zahteva tak projekt, od priprave prve ponudbe do vgradnje žarometov za meglo v nov avto?

Običajno trajajo projekti meglenk leto in pol ali dve leti. To obdobje nam zadostuje za koncipiranje izdelka, njegov razvoj, izdelavo orodij, kvalifikacijo in zagon proizvodnje ter pripravo na serijsko proizvodnjo. V primeru projekta Infiniti je bilo časa za vsako od naštetih faz bistveno manj, vse skupaj je bilo treba opraviti v 365 dneh. Spodrsrljajev si preprosto nismo mogli privoščiti, razvojni tim je vlagal neznanske napore, da smo sledili Nissanovim zahtevnim terminskim pogojem.

Ste v samem projektu naleteli na posebne tehnološke izzive?

V letu dni, ko smo razvijali meglenko za infiniti, smo naleteli na številne tehnološke izzive. Prvič smo uporabili novi tip konektorja, kontrastne ledice, ki do takrat še niso bile v serijski proizvodnji, ter t. i. press-fit povezavo med zunanjim konektorjem in PCB.



TEHNOLOGIJA Z VIZIJO

» Študenta Oddelka za materiale in metalurgijo svetovna prvaka v virtualni izdelavi jekla

19. februarja 2013 sta Andraž Bradeško in Anže Tekavčič, študenta Oddelka za materiale in metalurgijo Naravoslovnotehniške fakultete na Univerzi v Ljubljani, zmagala v velikem finalu tekmovanja v virtualni izdelavi jekla (*7th Virtual Steelmaking Challenge*) in postala svetovna prvaka v virtualni izdelavi jekla za leto 2012/2013. Zmagala sta v kategoriji študentov, hkrati pa je bil njun rezultat boljši od rezultata, ki so ga dosegli zmagovalci v kategoriji mladih inženirjev.

Sta študenta 3. letnika inženirstva materialov na Oddelku za materiale in metalurgijo Naravoslovnotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. Na tekmovanje sta se pripravljala pod mentorstvom doc. dr. Matjaža Knapa, ki ju je spremljal tudi na velikem finalu v Bruslju.

O veliki odmevnosti dogodka in pomenu za jeklarsko industrijo priča podatek, da je priznanja podelil Alexey Mordashov, predsednik World Steel Association (pokrovitelj tekmovanja) in CEO Severstala. Tekmovanje je bilo v dveh kategorijah, v študentski kategoriji in kategoriji mladih inženirjev. World Steel Association iz Bruslja je organizacija, ki združuje najpomembnejše svetovne proizvajalce jekla. Proizvodnja njenih članov (16 od 20 največjih svetovnih proizvajalcev) obsega 85 odstotkov svetovne proizvodnje jekla.

V letošnji finale tekmovanja sta se študenta uvrstila kot zmagovalca v kategoriji študentov iz območja Evrope in nekdanje Sovjetske zveze. Poleg njiju so v velikem finalu sodelovali regionalni zmagovalci iz Severne Amerike, Srednje in Južne Amerike, Vzhodne Azije in Oceanije ter z Bližnjega vzhoda, Indije in Afrike.

Prvi krog tekmovanja je bil letos v dveh terminih, in sicer v torek, 13. novembra, in v sredo, 21. novembra 2012. Tekmovalci so imeli vsakič 24 ur, da so virtualno izdelali jeklo, ki je ustrezalo vsem zahtevanim standardom, tako glede kakovosti kot tudi čistosti. Prva faza tekmovanja je potekala prek interneta in zmagal je tisti, ki je jeklo naredil najceneje.

V prvem krogu tekmovanja je sodelovalo 1148 ekip iz 37 držav, ki so opravile več kot 42 000 simulacij. Regijskega tekmovanja se je udeležilo tudi 17 ekip z Oddelka za materiale in metalurgijo Naravoslovnotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. Oba dneva tekmovanja so se zbrali v sejni sobi na In-



» Slika 1: Tekmovalci z Oddelka za materiale in metalurgijo na regionalnem tekmovanju prek interneta

štitutu za kovinske materiale ter s skupnimi močmi poskušali optimirati proces in posamično doseči čim boljši rezultat. Bili so odlični, saj se je kar devet ekip uvrstilo v prvo deseterico udeležencev iz Evrope. S tem so nadgradili uspehe prejšnjih generacij, ki so se uvrščale tik pod vrh.

Na tekmovanje se študenti Oddelka za materiale in metalurgijo pripravljajo in se ga udeležujejo že od leta 2006 v okviru predmetov iz jeklarstva – procesne metalurgije izdelave jekla. S tem teoretično znanje, ki ga bodoči inženirji metalurgije dobijo med predavanji, preverijo pri virtualni izdelavi jekla. Poleg tega, da morajo upoštevati vse fizikalne in tehnološke



► Anže Tekavčič, Andraž Bradeško in mentor doc. dr. Matjaž Knap s pokalom za zmago na sedmem tekmovanju v virtualni izdelavi jekla

zakonitosti, nujne za proizvodnjo visokokakovostnega jekla, je ključna ekonomika proizvodnje.

Uspeh, naša študenta sta premagala tudi tekmece iz največjih svetovnih proizvajalcev jekla (npr. Tata Steel, 2011: 23,8 milijona ton – vir: www.worldsteel.org/statistics/top-producers.html), je dokaz visoke ravni znanja, ki ga dobijo študenti na Oddelku za materiale in metalurgijo Naravoslovnotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. Znanje slovenskim proizvajalcem jekla omogoča, da se z visokokakovostnimi jekli uveljavljajo in so prepoznavni na svetovnem trgu. Prav strokovno visokousposobljeni inženirji jim omogočajo proizvodnjo plemenitih jekel z visoko dodano vrednostjo. Jekla slovenskih proizvajalcev (Štore Steel, Acroni Jesenice in Metal Ravne) so v svetu zelo cenjena. Zaradi sposobnosti hitrega prilagajanja zahtevam trga lahko slovenski jeklarji z doma vzgojenimi inženirji kljub samo 648 000 tonam letne proizvodnje (www.worldsteel.org/statistics/statistics-archive/2011-steel-production.html) kljubujejo recesiji in zagotavljajo delovna mesta.

Uspeh je dosegel lep odmev tudi v Sloveniji, saj je več medijev poročalo o uspehu študentov. Sprejel ju je rektor Univerze v Ljubljani prof. dr. Radovan Stanislav Pejovnik, uradne čestitke pa sta prejela tudi od predsednika Republike Slovenije ter ministra za izobraževanje, znanost, kulturo in šport Republike Slovenije.

Več o tekmovanju in izrednem uspehu slovenskih študentov preberite na spletni strani: www.worldsteel.org/media-centre/press-releases/2013/steeluniversity-7th-Challenge-Final.html.



TEHNA PLUS

d.o.o.
trgovsko in proizvodno podjetje

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

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

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

ALFRA – magnetni vrtalniki in kronski svedri

RIX – vse vrste žag za strojno industrijo

OSBORN – vse vrste ščetk za čiščenje in poliranje

ORODJA MIB – vse vrste merilnega orodja

vse vrste HSS in HSSE svedrov ter navojnih svedrov



AHX



Rezkalne glave **AHX640S** od premera 80 do 315 mm z izmenljivimi ploščicami, ki imajo 14 rezalnih robov. Omogočajo grobo in fino rezkanje jekla, sive litine in inoxa do globine rezkanja 6 mm.

TEHNA PLUS, d.o.o.

Njiverce, Ob železnici 6

2325 Kidričevo

Poslovalnica:

Rogozniška 14, 2250 Ptuj

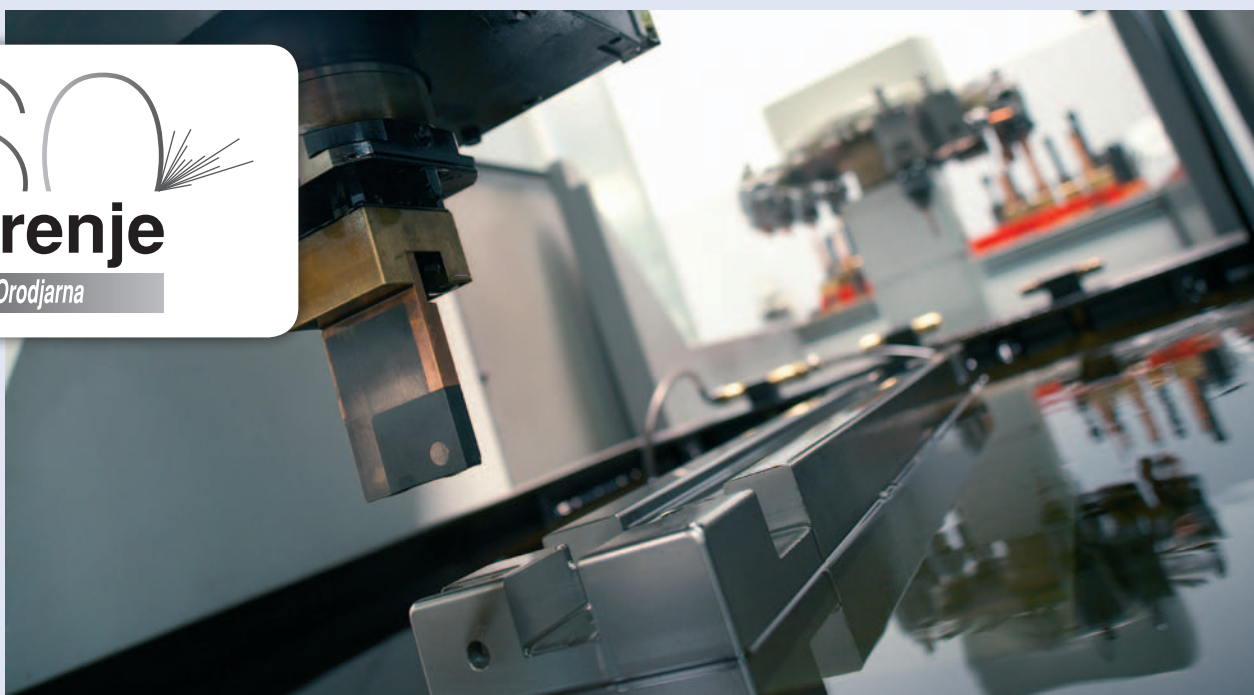
E-naslov: tehnplus@iol.net

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

Faks: 02/780 67 05

www.tehnplus.si





» Že dolgo nismo več klasični orodjarji

Miran Varga

Podjetje Gorenje Orodjarna, d. o. o., je luč sveta ugledalo pred več kot 20 leti. Ustanovila ga je družba Gorenje Gospodinski aparati, ki je še danes njegova edina lastnica. Orodjarna tako gradi na trdnih temeljih, saj je za njo že 60 let tradicije v orodjarstvu znotraj skupine Gorenje. Medtem je postala uveljavljeno ime tudi v mednarodnem prostoru, saj velja za proizvajalca najzahtevnejših orodij za avtomobilsko industrijo in industrijo bele tehnike.

Gorenje Orodjarna je bila ustanovljena z namenom nadaljevanja 40-letne tradicije kot ključne podporne dejavnosti za razvoj novih gospodinskih aparatov. Odgovorni so si že ob ustanovitvi zadali visoke cilje, saj je vodstvo od vsega začetka načrtovalo več virov prihodkov – poleg lastnika in hkrati glavnega kupca je Orodjarna svoje storitve in rešitve ponujala tudi širše, zunanjim kupcem. Orodjarna se je začela intenzivno razvijati iz proizvajalca orodij za belo tehniko v podjetje, ki je svoje rešitve širilo še v druge segmente industrije, sprva v avtomobilsko industrijo, nato v segment proizvajalcev potrošniške elektronike in na druga področja. Skladno s tem se je zmanjševal delež orodij, ki jih je Orodjarna proizvedla za potrebe matične skupine, zelo pa se je povečeval delež orodij za zunanje kupce. Danes z vidika prihodkov Gorenje Orodjarna za svojega ustanovitelja ustvari manj kot četrtno novih orodij. Poleg razvoja, izdelave, preskušanj in zagona orodij Orodjarna vzdržuje vsa orodja za potrebe proizvodnje v skupini Gorenje. V podjetju od leta 1993 deluje profitni center Merilni sistemi, kjer

se strokovnjaki ukvarjajo z razvojem in izdelavo različnih merilnih sistemov, namenjenih 100-odstotni kontroli kakovosti v serijski proizvodnji (predvsem preverjanju funkcionalnih in varnostnih karakteristik električnih aparatov) in kalibraciji različnih fizikalnih veličin.

Gorenje Orodjarna danes razvija in izdeluje orodja za



preoblikovanje pločevine, brizganje plastike, t. i. termoformiranje orodja in orodja za stiroporno embalažo. Največji delež orodij predstavljajo orodja za preoblikovanje pločevine, in izdelujejo tako progresivna kot tudi transferna orodja. Zadnja leta so na tem področju dosegli izjemen napredek, pri čemer so se v Orodjarni osredotočili predvsem na večja in zahtevnejša orodja za preoblikovanje pločevine. Kupcem danes ponujajo razvoj in izdelavo orodja, ki lahko meri tudi šest metrov v dolžino in dva v širino, orodja, opremljena z aktivnimi transferji in delno pametnimi funkcijami. V sodobna preoblikovalna orodja poleg že omenjenih sistemov vgrajujejo še druge mehatronske sisteme, kot so zatisne glave za matice in vijake, naprave za valjanje ali rezanje navojev itn. Bogatost specializirane ponudbe zahteva visoko raven znanja in obvladovanje tehnologije, zato morajo zaposleni redno spremljati novosti na področjih tehnologije, povezane z orodjarstvom, ter skrbeti za njen hitri prenos v prakso.

Pionirstvo v uvajanju računalniških tehnologij

Orodjarna je zadnji dve desetletji opravila velike tehnološke skoke, ki so ji omogočili pomembne konkurenčne prednosti. Eden večjih je uvedba tehnologij računalniško podprtega načrtovanja (CAD) v konstrukcijo orodij. Uvedba rešitev CAD je povzročila pravo revolucijo na področju uvedbe tehnologij računalniške numerične kontrole (CNC) in računalniško podprte izdelave. Gorenje Orodjarna je bila tudi prva orodjarna v Sloveniji, ki je investirala v paletne stroje in ponudila 4-osno obdelavo obdelovancev. Pionirsko so v Orodjarni uvajali še CAE-podporo pri razvoju orodij, predvsem za preoblikovanje pločevine in plastike. Sledila je informacijska podpora proizvodnje, danes pa ima Orodjarna z informacijskim sistemom podprto celotno poslovanje. Naslednji mejnik je bila naložba v prvo stiskalnico, ki so jo v Orodjarni potrebovali za preizkuse in tuširanje orodij. Kmalu so kupili še eno ...

Potrebam po izdelavi vse kompleksnejših orodij je ugodila uvedba 5-osnih laserskih tehnologij, s katerimi so v Orodjarni občutno skrajšali čase dobav prvih vzorcev kupcem. Prav obvladovanje teh tehnologij je prineslo veliko povpraševanja po izvajanju storitev za najrazličnejše stranke.

Ker je Orodjarna usmerjena na področje večjih orodij, se je odločala za nove naložbe, predvsem v večji in zmogljivejši strojni park. Prostore Orodjarne so zapolnili veliki in dinamični stroji, ki so v kratkem času sposobni izvesti čim več obdelav. Zadnja v vrsti večjih prelomnic je prišla skupaj z odločitvijo o uvedbi novega stroja za simultano petosno freziranje. Z njim je Orodjarna zapolnila še zadnjo tehnološko vrzel, ki jo je imela na področju proizvodnih tehnologij.

Implementacijo zahtevnega stroja so opravili v rekordnem času, v 14 dneh.

Orodjarji so tudi na terenu

Ena od konkurenčnih prednosti Gorenje Orodjarne je poleg znanja raven storitev in rešitev, ki jih ponujajo kupcem. Le-ti so vse zahtevnejši, prilagajati pa se morajo predvsem orodjarne. Vse pogostejše se med pogoji za prevzem posla znajde zahteva, po kateri je treba orodja zagnati na stiskalnicah pri kupcih, na orodjih doseči ustrezno kadenco in/ali izdelke v skladu z vse strožje predpisanimi tolerancami. To od orodjarjev zahteva veliko napora, pa tudi delo na terenu, predvsem v fazi zaganjanja orodja in njegovega prevzema pri kupcu. In prav lokalna prisotnost pri implementaciji in vzdrževanju je ena ključnih prednosti evropskih orodjarn v primerjavi s konkurenti z Daljnega vzhoda.

Manj orodij, a so ta večja in bolj kompleksna

V Gorenje Orodjarni opažajo, da zadnja leta proizvedejo vedno manj orodij. To seveda ne pomeni, da so orodjarji manj produktivni ali da je povpraševanja po orodjih manj. Razlog je le, da se zelo povečujeta kompleksnost in velikost orodij. Tega si v Gorenje Orodjarni tudi želijo, saj kompleksnejša orodja ustvarjajo večjo dodano vrednost. Tudi v Evropi je vse manj orodjarn, ki so sposobne izdelati orodja za najzahtevnejše kupce iz različnih industrij.

Podobna strateška usmeritev v (naj)višji segment ponudbe orodij in storitev velja tudi za že omenjeni oddelek merilnih sistemov, v katerem so lani izdelali več izredno kompleksnih merilnih sistemov in avtomatizacij kontrole za zelo kompleksne izdelke. Na tem področju je osvajanje novih tehnologij, kot sta robotski vid in avtomatizacija meritev, še toliko pomembnejše. Gorenje Orodjarna večino novih strank pridobi prav z inovativnimi rešitvami in sposobnostjo izdelave kompleksnih orodij in merilnih sistemov.

V Orodjarni so prepričani, da prihodnost orodij prinaša čedalje več senzorike in aktuatorjev, skratka samoprilagodljivih in pametnih orodij. Na to se skrbno pripravljajo, saj so v okviru 7. okvirnega programa že razvili prvo inteligentno orodje. Gre za povsem nov princip delovanja orodij, s katerim so skupaj s konzorcijem projektnih partnerjev dokazali, da se s segmentacijo pridrževalne sile in uporabe vibracij s piezoaktuatorji ter laserskim nadzorom tečenja materiala bistveno izboljšajo preoblikovalne sposobnosti – t. i. tehnološko okno. Vrednost celotnega projekta je preseгла dva milijona evrov, v to številko pa je seveda vključeno tudi dva projektnih partnerjev (iz razvoja aktuatorjev, odločitvenih sistemov itn.).





Vlaganja v razvoj so stalnica

Gorenje Orodjarna letno namenja približno 15 odstotkov svojih prihodkov za razvoj novih rešitev, pri čemer so naložbe osredotočene predvsem v razvoj novih tehnologij in orodij. V razvojnem oddelku orodij imajo zaposlenih 35 razvojnikov, ki se ukvarjajo z razvojem orodij in tehnologije, v oddelku merilni sistemi pa 9 razvojnikov, ki razvijajo različne mehatronske rešitve. Razvoj je srce Orodjarne, saj od nje kupci pričakujejo celovite rešitve in storitve. To v praksi pomeni, da jim v Orodjarni razvijejo metodologijo izdelave, optimirajo tehnologijo ter izdelajo in preizkusijo orodja in sisteme glede na dogovorjene zahteve. Tako Orodjarna tudi prevzema vse tveganje za delovanje svojih rešitev. S širitvijo ponudbe za različne veje industrije Orodjarna opravlja projekte, ki zahtevajo specifična znanja. Takrat uporabi tudi znanja iz institucij znanja, tako domačih kot tujih. Največ potrebnega znanja Orodjarna pridobi v različnih razvojno-raziskovalnih projektih, ki jih financira sama, ali pa so sofinancirani z državnimi ali evropskimi sredstvi. Trenutno izvaja kar tri strateške projekte 7. okvirnega programa Evropske skupnosti (FP 7), enega pa je že uspešno zaključila. Rezultate nekaterih projektov bo Orodjarna po-

drobneje predstavila na sejmu FORMA TOOL v Celju.

Razvoj je tesno povezan z naložbami. Lani so v Gorenje Orodjarni investirali skoraj milijon evrov v nove tehnologije in orodja, kar je pomenilo, da so naložbe skupaj z razvojnim delom leta 2012 presegle petino prihodkov podjetja. Na področju operativnega razvoja se bodo razvojni inženirji osredotočali na razvoj tehnologij, ki bodo kupcem dale rešitve optimalne proizvodnje.

Optimistično v prihodnost

Preteklo poslovno leto je Gorenje Orodjarna zaključila zelo uspešno. Leto 2013 pričakujejo z zmernim optimizmom, saj je za njimi uspešno prvo četrletje, pa tudi za naslednjo polovico leta se Orodjarni obetajo zanimivi projekti. Večino prihodkov sicer še vedno predstavljajo kupci iz avtomobilske industrije, zato je Orodjarna tesno povezana z njihovimi naložbami v opremo. Zaradi pretresov v avtomobilski industriji se je Orodjarna v preteklih letih že usmerila tudi na druga področja, kjer je prav tako uspešna. V prihodnje bodo svojo prisotnost krepili predvsem na hitro rastočih trgih, na primer v Rusiji in Mehiki.





Orodjarstvo je tehnološko tekmovanje

Miran Varga

Sodobne orodjarne spadajo med tehnološko najnaprednejša podjetja. Direktor Gorenja Orodjarne Blaž Nardin izpostavlja, da so največji izziv slovenskim orodjarnam predvsem visoke cene energije in kadrovanje. Najbolj ga moti odnos države do industrije, ki bi bila lahko eden najučinkovitejših vlečnih konjev Slovenije v lepšo prihodnost.

Kako je panoga orodjarstva videti danes? Kateri so vaši največji izzivi?

Orodjarstvo je gospodarska panoga, v kateri je ogromno znanja in izkušenj. To je ena od panog, ki je samo z denarjem preprosto ne moreš ustanoviti iz nič. V njej imajo glavno vlogo ljudje, ki poznajo tehnologije, ki imajo znanje o materialih, konstruiranju itn. Zato je ključno, da v Sloveniji ohranjamo orodjarsko tradicijo, ki je zelo močna in dolga. Brez tovrstnega znanja bi postali odvisni od zunanjih dobaviteljev. Znanje, ki ga imamo v slovenskih orodjarnah, je ključno za ohranitev slovenske proizvodne industrije kot glavnega generatorja slovenskega BDP in predvsem izvoza. Sam sem si postavil poseben izziv oziroma kar osebni cilj, saj želim to industrijo kar najbolj razviti – tako v sklopu našega podjetja kot tudi splošno, in v to zgodbo pritegniti čim več sodelavcev, predvsem mladih.

Zaposlujete več kot sto ljudi. Kje in kako poiščete ustrezne kadre za delo v podjetju?

V našem podjetju je trenutno zaposlenih 215 strokovnjakov, ki pokrivajo različna, a tesno povezana področja. Ključna je naša skupna ugotovitev, da drug brez drugega ne moremo. Tako že vrsto let štipendiramo mlade na vseh ravneh izobraževanja, tako na srednješolski kot tudi na višje- in visokošolski ravni. In to je naš glavni nabor, iz katerega črpamo moči za prihodnja leta. Veliko pozornosti namenimo izobraževanju in izpopolnjevanju naših sodelavcev, saj spodbujamo in financiramo izobraževanje zaposlenih na višjih strokovnih ravneh. Mladim omogočamo počitniško delo in opravljanje obvezne prakse v naši proizvodnji. Kmalu pričakujemo, da bo podiplomski doktorski študij zaključil naš prvi doktorand, ki je izvajal svoje znanstveno-

raziskovalno delo na naših razvojnih projektih, na kar smo še posebno ponosni.

Je iskanje kadrov v tujini ena od možnosti?

Že danes različne profile kadrov iščemo tudi izven Slovenije. Trenutno pri nas šestmesečno prakso opravlja španski študent, ki se spoznava predvsem s tehniko in tehnologijo strojne obdelave. Izkušnje z njim so zelo pozitivne, zato predvidevamo, da bomo sodelovanje še okrepili. Seveda omenjeni študent ni prvi tuji študent v našem podjetju. Verjamem, da bomo tudi v prihodnje še iskali ustrezne kadre izven meja. Potrebujemo pač dobre orodjarje, njihovo poreklo ni bistveno, pomembno je le, da dobro delajo in se vključijo v naš kolektiv.

Katere sodobne tehnologije uporabljate pri svojem delu, denimo pri načrtovanju?

Sodobno orodjarstvo zahteva zelo visoko raven znanja. O tem, da so 3D-tehnologije na področju razvoja ključne, bržkone ni treba izgubljati besed. Pri razvoju orodij uporabljamo predvsem dva programska paketa, ki sta na področju avtomobilске industrije imperativ. Gre za programske rešitvi Siemens NX in Catia V5. Za pomembno podporo razvoju smo ustanovili skupino, ki se ukvarja s CAE-podporo in deluje predvsem na področju simulacij preoblikovanja pločevine. Brez tovrstne podpore si novih orodij sploh ne bi upali razvijati. Pri integraciji razvoja in proizvodnje v ospredje stopita programska paketa MasterCAM in DEPO-CAM, ki sta namenjena programiranju računalniško krmljenih strojev. Naša celotna veriga dodane vrednosti je povezana prek sistema ERP, ki nam omogoča popoln nadzor nad proizvodnjo in razvojnimi projekti.

Kaj pa strojne rešitve, polne računalniške tehnologije?

Število računalniško krmiljenih strojev je v našem podjetju že zdavnaj preseglo število klasičnih strojev. Obvladujemo tako triosne, kot tudi štiri- in petosne obdelave, bodisi v simultani bodisi v različicah 3+1 in 3+2. V orodjarni uporabljamo tako konvencionalne kot tudi nekonvencionalne tehnologije obdelav. Med nekonvencionalnimi bi izpostavil naše petosne laserske tehnologije, že od leta 2007, pa tudi nove tehnologije žične erozijske obdelave, ki nam omogočajo bistveno hitrejšo in natančnejšo obdelavo obdelovancev.

Je torej orodjarstvo postalo tehnološko tekmovanje?

Vsekakor. Posel dobijo tisti ponudniki, ki za obstoječi polizdelek pripravi najkonkurenčnejšo metodo, torej tehnologijo izdelave. V tem pa sami vidimo ključno konkurenčno prednost. Razvoj konkurenčnosti vsekakor zahteva intenzivno investiranje. Z naložbami v nove tehnologije pridobimo predvsem možnost, da orodja izdelamo hitreje in natančneje kot včasih. Če bi na tem področju zaspali, bi bil naš konkurenčni položaj zelo hitro ogrožen. Tudi v prihodnje bomo naložbe usmerjali predvsem v področja, ki nam bodo omogočala hiter razvoj in nam vložena sredstva čim hitreje povrnila.

Kakšen je vaš pogled na slovensko industrijo in gospodarstvo? Kje smo dobri, kaj nas omejuje, kaj bi spremenili?

Že več kot 10 let opozarjam na to, da se rezultati raziskav ne tržijo (se ne industrializirajo). To je velik speči kapital, ki ga ne znamo aktivirati. Prav zato sem se pred leti odločil, da grem v industrijo, kjer rezultate razvojnega dela lahko hitro in učinkovito vpeljemo v vsakodnevno rutino. Prepričan sem, da je treba na področju strateškega razvoja vlagati tako zasebni kot tudi javni denar v razvojne tehnologije, ki jih industrija potrebuje. Floskulo, ki jo večkrat slišimo, da gospodarstvo ne ve, kaj bi razvijalo, odločno zavračam. Sam se gibljem v krogu gospodarstvenikov, ki več kot dobro vemo, kaj je treba razviti, da bomo tudi v prihodnje ostali konkurenčni in pridobivali nove tržne deleže. Zavzemam se za povečana vlaganja države v razvoj na področju industrije. Industrija v Sloveniji je dobro razvita in generira večino izvoza ter s tem dotok svežega denarja v državo. S tem ustvarja nova delovna mesta tako v industriji kot tudi v podpornih storitvenih dejavnostih. Večkrat sem prav jezen, ko slišim, da se pri nas nič ne plača. Čudno. 50 kilometrov severno od nas se pa plača vse, tudi in predvsem proizvodnja. Želim si, da bi v Sloveniji zavel veter, kjer bi proizvodnja dobila ustrezno mesto in bi okolje spodbujalo nove, tako domače kot tuje naložbe, predvsem v proizvodnjo. Prepričan sem, da bi to vzpostavilo ustrezen trenutek, ki bi nas iztrgal iz spirale, v kateri se trenutno vrtimo.

Podjetniki zadnja leta tožijo predvsem nad vse slabšimi poslovnimi razmerami v Sloveniji. Nekateri tudi selijo svoje dejavnosti v druge države. Kako je domače poslovno okolje videti skozi oči orodjarne?

V Sloveniji je gospodarsko okolje res zelo togo in naš strošek dela je med najbolj obremenjenimi v EU. Poleg tega imamo ogromno administrativnih ovir na področju infrastrukture in doživljamo sistematično nepodporo finančnega sektorja. Še bi lahko našteval. Najlažje je seveda pobrati šila in kopita ter se preseliti v spodbudnejša okolja. Toda kaj s tem pustimo za seboj? Sam se ne strinjam s selitvijo proizvodnje iz Slovenije, saj me skrbi, kaj se bo nato zgodilo

z našim mikrookoljem. Naložbe naših podjetij v tujino podpiram izključno s stališča iskanja sinergij pri poslovanju in posledično krepitve lastnega položaja v Sloveniji.

V orodjarstvu je strošek dela v realizaciji zelo visok, v nekaterih primerih skoraj 50 odstotkov, kar je zelo veliko. Zato bi bila davčna razbremenitev stroškov dela za orodjarstvo velika olajšava pri poslovanju. Kaj točno bo prinesel novi zakon o delovnih razmerjih, bo pokazal čas. Resnično upam, da nas kompromisi, v katere so nas prisilili drugi socialni partnerji, ne bodo stali preveč. Občutek imam, da sindikati zaradi nekaj odklonilnih ljudi vse delodajalce obravnavajo precej negativno. Sam želim z lastnim delom in vzorom preseči trenja v odnosu s sindikati, vendar pričakujem več razumevanja tudi na drugi strani. Na podjetniški ravni mi to razmeroma dobro uspeva, na državni še ne.

Po drugi strani je orodjarska dejavnost med najprijaznejšimi proizvodnjami do okolja, kar orodjarji dokazujemo s certifikatom ISO 14.001 : 2004. Imamo ga pravzaprav vsi. Orodjarstvo je nedvomno ena od panog, v katero se plača vlagati in jo ustrezno negovati, tudi z vidika nacionalnega interesa.

So slovenske orodjarne konkurenčne tujim? Ste orodjarji v tujini bolj cenjeni kot doma?

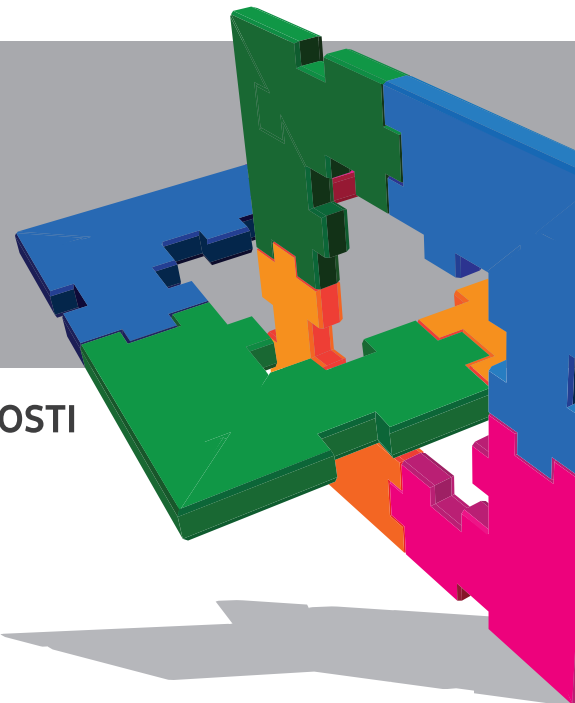
Seveda so domače orodjarne konkurenčne tujim. To vsakodnevno dokazujemo s pridobivanjem novih zahtevnih projektov in z zadovoljstvom naših kupcev, ki je edino pravo merilo. Naši prednosti sta znanje in pripravljenost ugoditi tudi največjim zahtevam kupcev. Dokler kupec vidi v nas zanesljivega partnerja, bodo prihajali novi projekti. Podjetja se počasi že začnejo zavedati, da najceneje ni tudi najbolje, zato so pripravljena v orodja investirati nekaj več denarja, če to pomeni, da bodo prejela produkcijsko sposobna orodja. Kupci orodij se namreč zavedajo, da jim še tako majhen strošek orodja ne bo mogel ustvariti nove vrednosti, ko le-to ne bo delovalo. Dobra orodja so predvsem tista, ki so večino časa produktivna.

Kaj lahko v prihodnje še pričakujemo od Gorenje Orodjarne, nameravate širiti dejavnost podjetja?

Orodjarna ima lasten strateški razvojni načrt in jasno opredeljene razvojne cilje. Načrtujemo nadaljnjo rast poslovanja, s poudarkom na razvoju in izdelavi v Sloveniji, ne bomo pa zanemarili potencialnih strateških povezav z morebitnimi podjetji iz tujine. Še naprej se bomo trudili v posel pritegniti čim več mladih, ki bodo s svojo inovativnostjo in žarom za delo gradili naše prihodnje uspehe.



PRIHODNOST JE PRIŠLA



4 NAJVEČJI SEJMI NAJPOMEMBNEJŠIH PODROBNOSTI

12

FORMA TOOL

orodja, orodjarstvo, stroji

10

PLAGKEM

plastika, guma, kemija

6

GRAF&PACK

grafika, papir, stroji, embalaža, pakiranje

5

LIVARSTVO

livarski stroji, oprema, materiali

- 528 razstavljalcev iz 27 držav.
- Mednarodni strokovni sejmi povezanih industrijskih panog.
- Referenčen pregled inovacij, novosti, dosežkov, tehnologij, materialov, trendov in izzivov.
- Najpomembnejše tuje in domače blagovne znamke.
- Priložnosti v mednarodnem prostoru.
- Srečanja z novimi partnerji.



Strokovne prireditve na dnevih strok

SREDA, 17.4.:

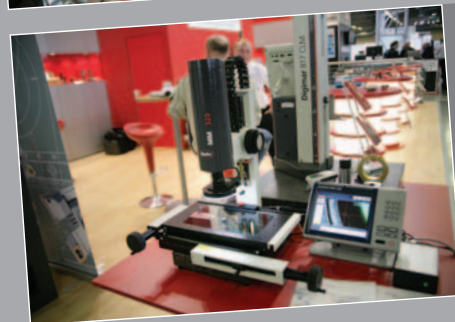
Dan plastičarstva + **Dan grafike in pakiranja**

ČETRTEK, 18.4.:

Dan kovinske industrije z dnevom orodjarstva
in Metal Meet & Match

+ **Dan livarstva**

CELJSKI SEJEM
16.-19. APRIL 2013



Platforme znanja za prihodnost

Mladi živo predstavljajo strokovnjakom svoje razvojno raziskovalne projekte in aplikativne rešitve za napredek družbe.



» Mladi strojniki bodo delali z najnovejšo programsko opremo za robote

Podjetje A-CAM inženiring, slovenski zastopnik za programsko opremo in rešitve računalniško podprte proizvodnje (CAM), je v sodelovanju s proizvajalcema CNC Software Inc. in Jabez Technologies Inc. Fakulteti za strojništvo v Ljubljani doniralo programsko opremo Mastercam in Robotmaster.

Donacija obsega 10 sedežev CAD/CAM-programskega paketa Mastercam, ki se uporablja za programiranje CNC-strojev z dodatkom Robotmaster, ki je namenjen programiranju NC-obdelav na industrijskih robotih. Skupna vrednost doniranih šolskih licenc znaša 10 500 evrov, pri čemer velja izpostaviti, da bi bila industrijska cena takega sistema vsaj 20-krat višja.

V omenjenih podjetjih so se za donacijo odločili zaradi dolgoletnega dobrega sodelovanja s Fakulteto za strojništvo, saj želijo pomagati pri širjenju poznavanja CAM-tehnologij med bodočimi strojniki. Študenti tehnološke smeri strojništva bodo tako spoznali več kot le osnove računalniško podprtega načrtovanja in izdelave NC-programov. Na voljo jim bo brezplačna različica programa Mastercam HLE, ki jo že sam proizvajalec namenja študentom in dijakom strojništva ter za manj zahtevno domačo uporabo.

Podjetje A-CAM na Fakulteti za strojništvo gostuje tudi v okviru vaj pri nekaterih predmetih in organizira seminarje, ki so namenjeni izključno študentom strojništva. Na njih študen-



te seznanja z osnovami rešitev CAM ter jim pomaga pri izdelavi različnih obdelav in simulacij na računalniku.

Na Fakulteti za strojništvo sicer že dlje časa uporabljajo programski paket Mastercam za programiranje CNC-frezalnih obdelovalnih strojev in CNC-stružnice z gnanimi orodji. S programoma Mastercam in Robotmaster bodo možnost izobraževanja razširili še na področje podpore programiranju freziranja in varjenja z industrijskimi roboti. Omenjene rešitve se uporabljajo tudi pri raziskovalnem delu, saj je bilo ob uporabi programov Mastercam in Robotmaster uspešno narejenih že več raziskovalnih nalog ter diplomskih in doktorskih del.

V Sloveniji je sicer trenutno nameščenih okrog 500 delovnih sistemov Mastercam, ki se uporabljajo na različnih industrijskih področjih, med katerimi prevladujejo orodjarstvo, serijska proizvodnja in strojogradnja, najdemo pa jih tudi v podjetjih, ki se ukvarjajo z obdelavo lesa in kama.

» www.acam.si

» Podeljene nagrade Gospodarske zbornice Slovenije za gospodarske in podjetniške dosežke

GZS je 5. marca že 45. podelila nagrade za gospodarske in podjetniške dosežke kot priznanja tistim gospodarstvenikom, ki že vrsto let uspešno vodijo svoja podjetja. Letošnjih nagrajencev je osem, prihajajo pa iz štirih regij in osmih panog.

Nagrade GZS za izjemne gospodarske in podjetniške dosežke so najstarejša in najprestižnejša tovrstna priznanja v Sloveniji, ki jih pogosto imenujemo gospodarski oskarji. Nagrada izpostavlja pomembno povezavo vodilnega človeka družbe in družbe same, ki se s tem zapisuje v zgodovino slovenskega gospodarstva.

Pri ocenjevanju dosežkov se upošteva 69 različnih kriterijev, od splošnih razvojnih rezultatov gospodarske družbe, rezultatov poslovanja ter internacionalizacije podjetja, do hitre in učinkovite tržne širitve gospodarske družbe, vizije in jasne dolgoročne strategije, lastnega razvoja in inovacij.



Nagrado Gospodarske zbornice Slovenije za leto 2012 so prejeli:

Andrej Gradišnik, glavni direktor	Metal Ravne, d. o. o.
Marjana Lavrič Šulman, direktorica	Futura DDB, d. o. o.
Emil Marinšek, direktor	MAREMICO, d. o. o.
Petra Melanšek, direktorica	VIVAPEN, d. o. o.
Janez Novak, direktor	RLS, d. o. o.
Andrej Repše, direktor	ARMAT PROJEKT, d. o. o.
mag. Dejan Turk, predsednik uprave	Si.mobil, d. d.
mag. Vojmir Urlep, predsednik uprave	Lek farmacevtska družba, d. d.

» www.gzs.si

CAJHEN

proizvodnja rezilnih orodij

Proizvajamo :

- orodja iz karbidne trdine
- PCD in CBN orodja



**Obiščite nas na 12. sejmu FORMA TOOL od 16. 4. do 19. 4. 2013
na razstavnem prostoru št. 17 v pritličju hale L.**



TECOS, zanesljivi partner v razvoju novih izdelkov in optimizaciji proizvodnih procesov

TECOS je prvi tehnološki center v samostojni Sloveniji, specializiran za orodjarstvo in izdelovalne tehnologije. Naša vizija je biti dolgoročen strateški razvojni partner razvojno usmerjenih podjetij v Sloveniji in širši regiji. Podjetjem ponujamo celostne rešitve pri razvoju novih izdelkov, tehnologij in storitev, pri čemer se dobro zavedamo pomena kakovosti in hitrosti naših storitev. Vabimo vas na **razstavni prostor, št. 8, v hali L1**, kjer bomo na 40 m² na konkretnih primerih predstavili svoje napore za večjo konkurenčnost slovenskega gospodarstva.

iPad od zdaj s slovenskim nosilcem, razvitim v tesnem sodelovanju s Tecosom

Mlado slovensko podjetje Xvida je na začetku letošnjega leta na trg dalo svoj prvi proizvod, nosilec za iPad, imenovan Boomerang. Privlačen in vsestransko uporaben pregibni nosilec je del širšega sistema, ki omogoča pritrditev iPada na več načinov (več na xvida.com). V razvoju je bilo treba rešiti številne tehnološke izzive:

- konstrukcija tehnološkega izdelka na osnovi dizajnerskih predlog
- dimenzioniranje pregibnega zgloba (ključni element za funkcionalnost izdelka) in optimizacija geometrije

» Glavne Tecosove storitve in proizvodi

- razvoj izdelkov na ključ
- simulacije brizganja plastike in preoblikovanja kovinskih materialov
- optične 3D-meritve, kontrola toleranc oblike in lege
- 3D-skeniranje in vzvratno inženirstvo
- prototipna in maloserijska proizvodnja zahtevnih brizganih izdelkov iz plastike
- raziskave in razvoj v orodjarstvu in izdelovalnih tehnologijah
- pomoč pri pridobivanju nacionalnih in evropskih nepovratnih sredstev za sofinanciranje RR-projektov podjetij
- strokovno usposabljanje v orodjarstvu in izdelovalnih tehnologijah



TECOS, Razvojni center orodjarstva Slovenije •
Kidričeva 25, SI-3000 Celje, Slovenija • info@tecos.si
• www.tecos.si



» Slika 1: iPad na nosilcu Boomerang podjetja Xvida, razvitim v sodelovanju s Tecosom (vir: www.xvida.com)

- glede na rezultate MKE-analiz z Abaqusom
- konstrukcija za proizvodnjo (optimizacija plastičnih komponent za postopek brizganja plastike – s simulacijami postopka brizganja)
- izbor ustreznih materialov za vse komponente
- rešitev tehnoloških detajlov za potrebe montaže komponent
- konstrukcija serijskega orodja za polizdelke

Dobro poznavanje širokega spektra izdelovalnih tehnologij, lastnosti kovinskih in nekovinskih materialov, specifične izdelave orodij, vrhunska računalniška orodja za CAE-analize in druga raziskovalno-razvojna oprema, lastna prototipna in maloserijska proizvodnja, visokousposobljen tim strokovnjakov ter večletne bogate izkušnje – vse to so Tecosove prednosti in razlogi, zaradi katerih nam je podjetje Xvida zaupalo to nalogo.



» Slika 2: 3D-skener ATOS CS 5M, nova pridobitev na Tecosu, omogoča boljšo točnost, večjo fleksibilnost in možnost avtomatizacije meritev. (Foto: Boštjan Čadej)

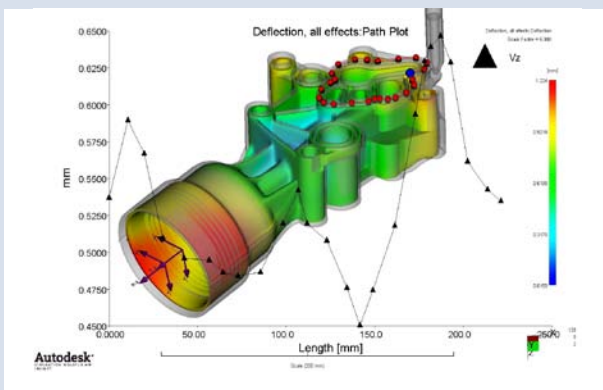
Meritve iz naslonjača – z vrhunskim 3D-skeniranjem

Naslov je pomenljiv, a z vrhunskim 3D-skeniranjem s skenerji podjetja GOM, ki je na svetu vodilno na področju 3D-skeniranja, to ni daleč od resničnosti. Z brezplačno programsko opremo GOM Inspect lahko sami izvajate meritve na skeniranih podatkih. Na Tecosu naročite samo storitev 3D-skeniranja in osnovne obdelave podatkov, želene meritve pa opravite sami, saj sami najbolje veste, kaj vas zanima.

Na sejmu bomo v živo predstavljali postopek 3D-skeniranja, uporabo programa GOM Inspect in možnosti aplikacije omenjenih tehnologij v praksi. Meritve bodo prikazane od začetka do konca na praktičnem primeru, **prinesite pa tudi svoje vzorce**. Prikazani bodo še primeri vzratnega inženirstva (izdelava CAD-modelov na podlagi skeniranih podatkov).

S sodelovanjem in sodobnimi simulacijskimi orodji do večje kakovosti izdelkov in manjših proizvodnih stroškov

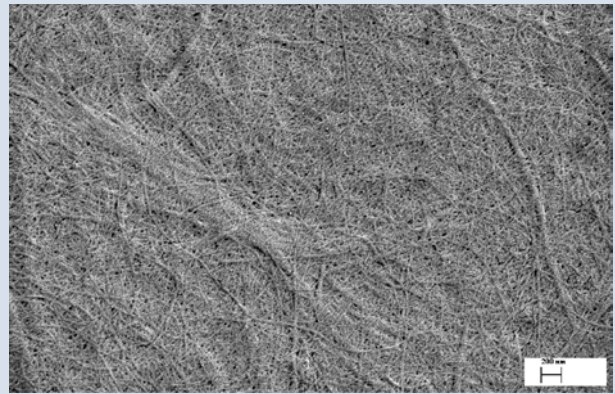
Poglobljeno poznavanje izdelovalnih tehnologij skupaj z vodilnimi simulacijskimi računalniškimi programi (Autodesk Moldflow Insight za brizganje plastike, ProCast za litje kovin, Abaqus za trdnostne preračune in masivno preoblikovanje) je **ključ do učinkovitih rešitev v razvoju novih izdelkov in optimizaciji obstoječih**. Na sejmu bomo predstavili le nekaj uspešno izpeljanih tovrstnih projektov za naše industrijske partnerje.



» Slika 3: Z vodilno programsko opremo za simulacije brizganja plastike Autodesk Moldflow Insight se tveganja v razvoju izdelkov iz plastike zmanjšajo na minimum. Na sliki je prikazana temperatura fronte tečenja za ohišje oljnega filtra podjetja Mahle.

Industrijske raziskave in razvoj – skupaj do razvojnega preboja

TECOS ima že več kot 15 let izkušenj na področju aplikativnih raziskav in razvoja za industrijo. Pomagamo vam tako v fazah koncipiranja, izvedbe in analize vaših projektnih idej, kot tudi pri pridobivanju nepovratnih finančnih sredstev za RR-projekte ter pri vodenju vseh s tem povezanih administrativnih postopkov (prijava projekta, koordinacija, poročanje). Na našem razstavnem prostoru bodo predstavljeni nekateri **najpomembnejši izvedeni razvojni dosežki** Tecosa in naših partnerjev.



» Slika 4: Nanocelulozna vlakna so vroča zemljica, saj imajo veliko pozitivnih lastnosti – med drugim kot dodatek izdatno izboljšajo mehanske in barierne lastnosti brizganih izdelkov. Na Tecosu raziskujemo aplikacije nanoceluloznih vlaken v granulatih za brizganje (na sliki z ultrazvočno sonifikacijo pridobljena nanoceluloza).

Mikrobrizganje, brizganje kovinskih prahov in izdelava brizganih prototipov iz pravih materialov

V naši delavnici imamo tri stroje za brizganje plastike, kapacitete od 4 do 180 g PS. Obvladamo tehnologije mikro- in 2k-brizganja, zabrizgavanja kovinskih in drugih vložkov, brizganja termo- in duroplastov, LSR in zadnje čase v sodelovanju z RC Simit tudi kovinskih prahov (MIM). Naša usmeritev so prototipne in male serije, kjer lahko z orodji z izmenljivimi vložki in epoksiorodji ponudimo stroškovno učinkovito izdelavo serij od 50 do 1000 in več kosov. Osredinjeni smo predvsem na inovativne tehnologije z višjimi dodanimi vrednostmi, torej 2k, MIM in mikrobrizganje.



» Slika 5: Paleta proizvodov, narejenih v našem laboratoriju – prikazani so manjši izdelki (naše zmogljivosti so do mase 180 g PS)

Obiskovalce našega razstavnega prostora vabimo na nagradno žrebanje. Nagrade so: 1. nagrada – bon za Tecosove storitve v vrednosti 500 €, 2. nagrada – bon za Tecosove storitve v vrednosti 300 €, 3. nagrada – bon za Tecosove storitve v vrednosti 100 €, 4. in 5. nagrada – udeležba na Tecosovem seminarju po lastni izbiri.

NAJBOLJŠE LASTNOSTI ORODNIH JEKEL

Zahteve oz. potrebe po **oblikovnih, rezalnih, prebijalnih ter štančnih orodjih** so vedno večje. Za večino orodij se v današnjem času pričakuje, da je njihova življenjska doba bistveno daljša kot je bila le ta pred nekaj leti, predvsem zaradi vedno višjih pritiskov glede stroškov. Prav tako pa narašča tudi zahtevnost orodij.

Za doseganje višjih ciljev oz. karakteristik je potrebno tudi **izredno kvalitetno** ter predvsem **žilavo** orodno jeklo. Pri izdelavi jekla je moč izboljšati duktilnost oz. žilavost z ustrezno homogenostjo in stopnjo čistosti jekla. To je možno doseči s tako imenovanim postopkom (ESR) – **elektro pretaljen pod žlindro** ali pa s postopkom **metalurgije praha**. BÖHLER Edelstahl je definitivno inovativno in vodilno podjetje na področju obeh tehnologij.

BÖHLER top kvalitete za visoko zahtevna orodja:

ISODUR®

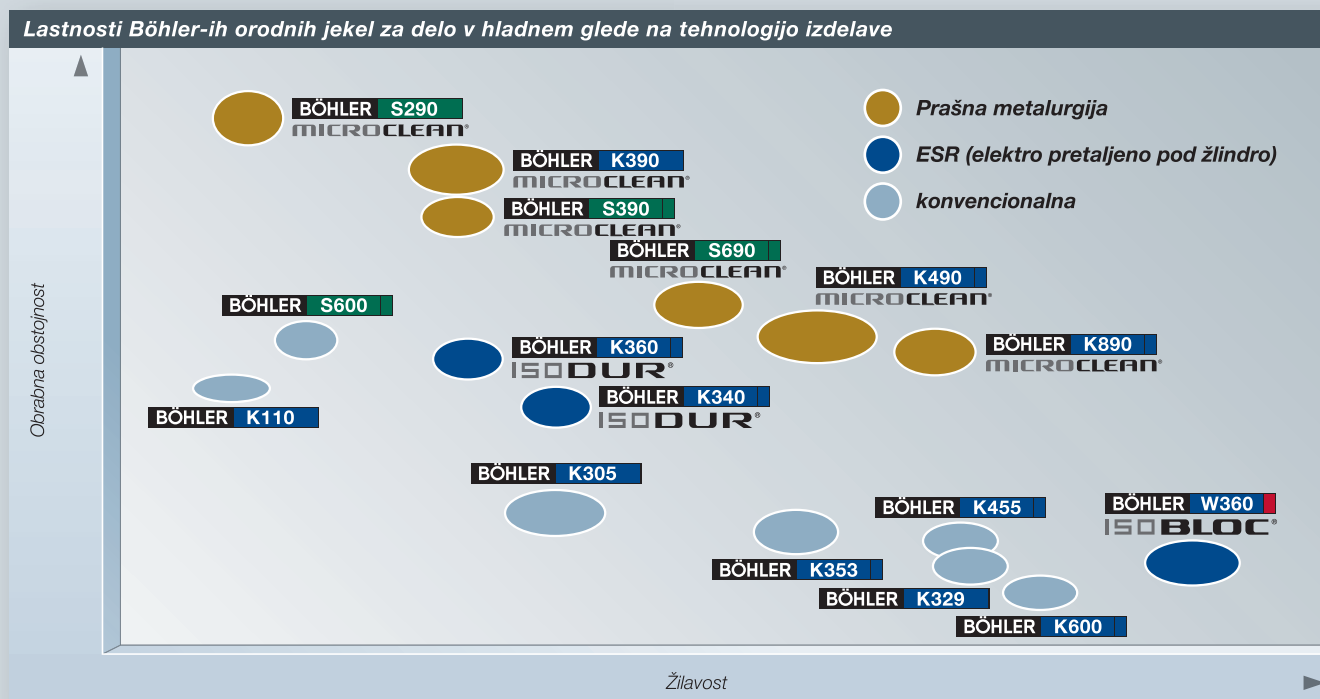
Jekla za delo v hladnem v kvaliteti ESR

MICROCLEAN®

Jekla na osnovi metalurgije praha

Najbolj pogosti dejavniki, ki se pojavljajo med postopkom rezanja, prebijanja, štančanja trdnih in visoko trdnih pločevin:

- blaženje rezalnega šoka
- zaokroževanje robov
- čistost rezanja
- orodno jeklo
- debelina pločevine
- prevleka
- kompleksnost rezalnega orodja
- obrezovanje / prebijanje
- stabilnost stiskanja



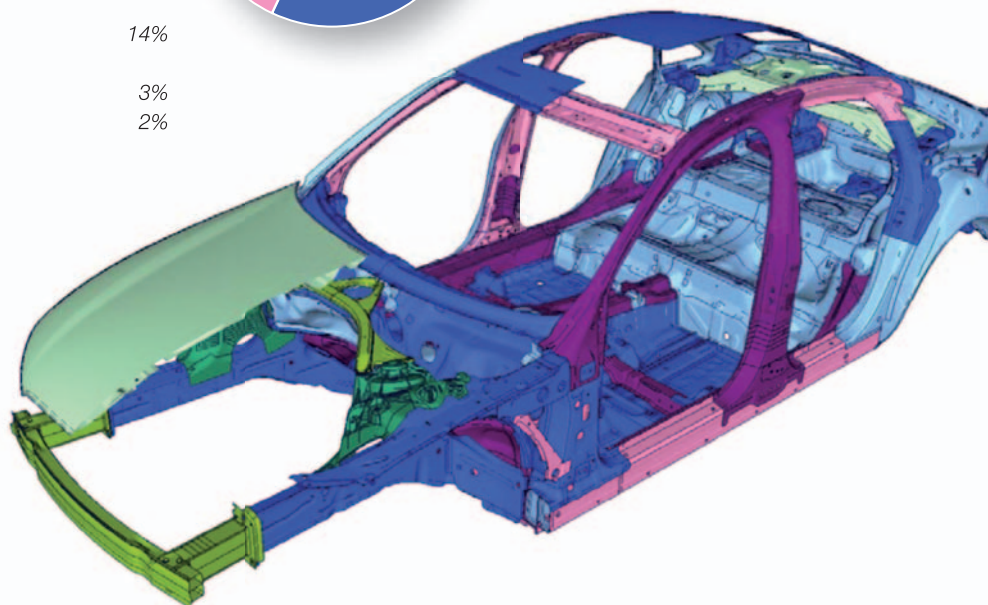
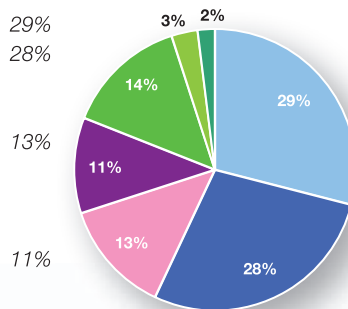
Razlog za uporabo kakovostnih materialov za orodje je očiten, saj običajno znesek materiala pri zelo kvalitetnem oz. zahtevnem orodju znaša le 5% skupne vrednosti orodja, vendar pa

večkratno podaljša življenjsko dobo orodja.

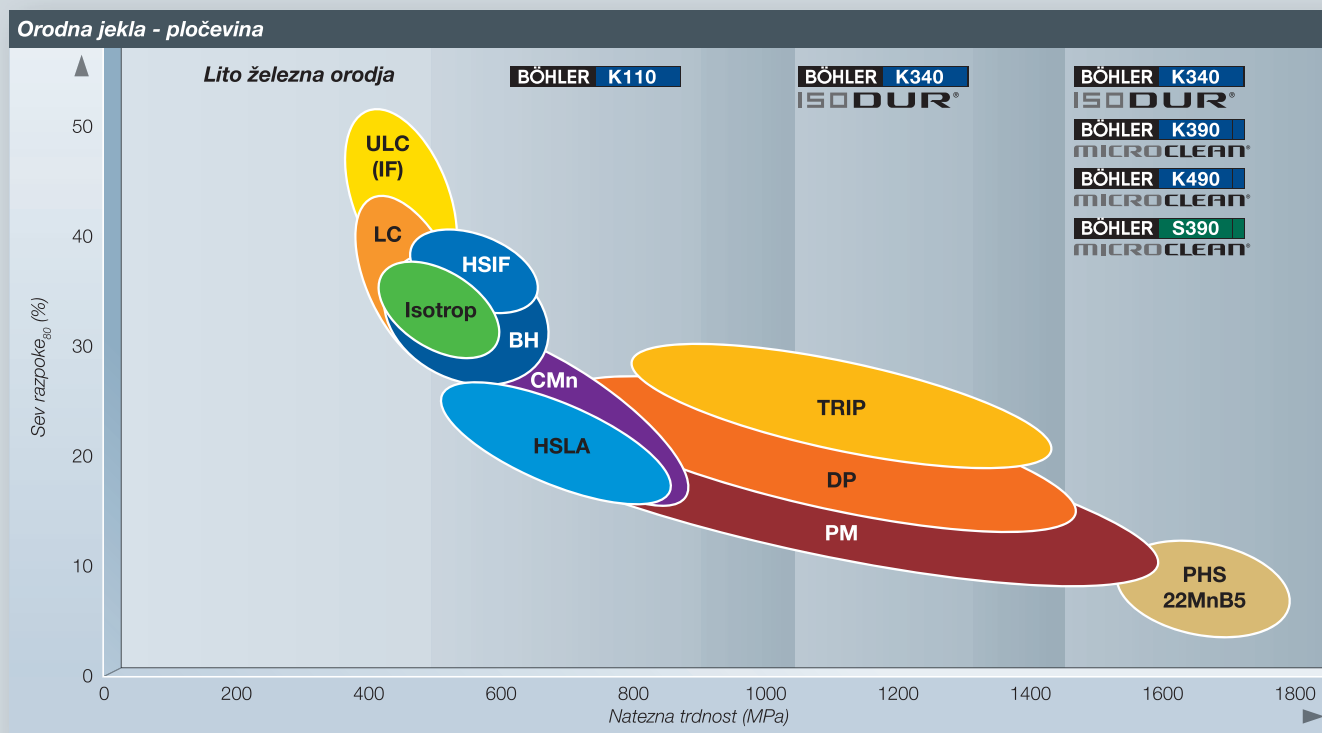
Z eno besedo, gre za neposredno komercialno prednost v proizvodnji.

Uporaba trdnih in visoko trdnih pločevin:

- **Jekla z nizko trdnostjo: blaga jekla**
- **Jekla z visoko trdnostjo (HSS):**
Predkaljena jekla (BH)
Visoko trdna nizko legirana jekla (HSLA)
- **Napredna visoko trdna jekla (AHSS):**
- **Nerjavna jekla:** avstenitna nerjavna jekla
- **Ultra visoko trdna jekla (UHSS):**
martenzitna jekla (MS)
- **(PHS)**
- **Aluminijeva pločevina:** 7xxx
- **Aluminijeva pločevina:** 6xxx
- **Aluminijeva pločevina:** 5xxx
- **Ekstruzija aluminija**
- **Liti aluminij**



Materiali ki se uporabljajo za rezanje, prebijanje, štancanje visoko zahtevnih pločevin



- | | | |
|---|---|---|
| ● ULC zelo nizkoogljikna jekla | ● BH predkaljena jekla | ● DP dvojno fazna jekla |
| ● LC nizkoogljikna jekla | ● HSLA visoko trdna nizko legirana jekla | ● PM martenzitna jekla |
| ● HSIF visoko trdna jekla | ● TRIP preoblikovanje povzroči plastičnost jekla | ● PHS tlačno kaljena jekla |
| ● Isotrop izotropna jekla | ● CMn mangan ogljikova jekla | |

» Hidria med 10 najbolj inovativnimi podjetji v Evropi

Korporacija Hidria je v okviru natečaja »European Business Awards« dosegla izjemno pomemben uspeh, saj je bila uvrščena med 10 najbolj inovativnih podjetij v Evropi. V igri za glavno nagrado poleg Hidrie v desetih kategorijah ostaja še 99 podjetij (po 10 v vsaki kategoriji) iz 28 evropskih držav, zmagovalci posameznih kategorij pa bodo znani na zaključnem dogodku aprila letos.

Hidria je vlogo za ocenjevanje na omenjenem natečaju odala že pred slabim letom dni. Sledile so predstavitve mednarodni žiriji, v katerih je bil izpostavljen Hidriin celoviti pristop oz. koncept uvajanja in podpiranja inovativnih modelov – od strategije rasti razvoja, prek razvoja novih poslovnih modelov, razvoja podpornega okolja, povezovanja s partnerji, do vključevanja v lokalno okolje.

Kot ob tem poudarja predsednik poslovnega odbora Hidrie mag. Iztok Seljak, gre za izjemno priznanje Hidrii in vsem njenim zaposlenim, saj uvrstitev v deseterico najinovativnejših v Evropi dokazuje, da so izjemno prisotnost inovacijske kul-

ture v Hidrii in iz tega izhajajoče uspehe zaznali tudi organizatorji natečaja. Ti so Hidrio uvrstili med najinovativnejše družbe oz. podjetja v Evropi ter jo s tem postavili za zgled širši evropski in svetovni javnosti, meni Seljak. Obenem gre po njegovih besedah za priznanje, da se filozofija delovanja Hidrie, ki temelji na vrednotah in nenehnem razvoju, v Hidrii pa so ji zadnja leta namenjali še posebno skrb, na številnih področjih izkazuje kot nesporno izjemno uspešna.

Nagrade »European Business Awards« sicer podeljujejo že od leta 2007. Samo lani se je za nagrade potegovalo več kot 15 000 prijavljenih organizacij, ki skupno ustvarijo 8,23 odstotka celotnega BDP Evropske unije in zaposlujejo več kot 2,7 milijona ljudi. Ponosni smo, da se je tem organizacijam letos priključila tudi Hidria, ki so jo organizatorji prepoznali kot uspešno in dinamično korporacijo, v kateri kljub doseženim uspehom ostajajo še veliki potenciali, obenem pa so tudi Hidriino delovanje opisali kot uspešno, izrazito inovativno in razvojno usmerjeno.



» www.hidria.com

» Sedem let uspešnega dela Odbora za znanost in tehnologijo pri OZS

Odbor za znanost in tehnologijo, ki ga pri Obrtno-podjetniški zbornici Slovenije vodi predsednik **Janez Škrlec**, obeležuje sedmo obletnico uspešnega delovanja.

Odbor za znanost in tehnologijo je v teh letih uspešno skrbel za povezovalno med gospodarstvom ter akademsko in znanstveno sfero, pa tudi za prenos znanja iz različnih institucij v mala in mikropodjetja. Uspešno smo izpeljali 80 strokovnih izobraževalnih dogodkov, ki se jih je udeležilo več kot 6300 udeležencev. Najuspešnejši dogodki so zagotovo nanotehnološki dnevi, ki jih je bilo do zdaj že devet. V sedmih letih smo podpisali tudi številne dogovore o sodelovanju z različnimi institucijami. Med uspešnejšimi podpisi so zagotovo: z Institutom Jožef Stefan, Fakulteto za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru, Fakulteto za elektrotehniko Univerze v Ljubljani, z Univerzo v Mariboru, Univerzo



v Novi Gorici in Centrom odličnosti Namaste. Odbor za znanost in tehnologijo je bil uspešno vključen v številne projekte, kot so INO-09, INO-10, INO-11, Energy Hub, Innovation 2020 in E-Pragmatik. Odbor redno sodeluje na Industrijskem forumu IRT, konferenci AIG, robotskih tekmovanjih, v aktivnostih Centra odličnosti Namaste in na različnih drugih dogodkih, kjer se povezuje gospodarstvo in znanost. Za člane je Odbor za znanost in tehnologijo organiziral številne strokovne ekskurzije, tako v različne razvojno-raziskovalne institucije kot v uspešna razvojno naravnana podjetja. Odbor je samo z Institutom Jožef Stefan sodeloval več kot 50-krat. Področja prenosa novih znanj so osredinjena na številna interdisciplinarna področja, kot so mehatronika, avtomatika, robotika, elektronika, informacijsko-komunikacijske tehnologije, energetika, bionika, nanotehnologija in drugo. Temeljna naloga odbora je učinkovit prenos novega znanja in tehnologij v gospodarstvo, predvsem v mala in mikropodjetja, ter povezovanje z razvojno-raziskovalnimi institucijami, torej akademsko in znanstveno sfero. Odbor sodeluje tudi pri razvoju in posodabljanju poklicnih programov, na primer mehatronike in bionike. Odbor za znanost in tehnologijo je aktivno vključen v diseminacijo strokovnih aktivnosti, ki jih izvajamo v okviru Obrtno-podjetniške zbornice Slovenije. Je promotor tehnološkega razvoja in sistematični povezovalac med znanstveno in akademsko sfero ter gospodarstvom. Načrtovane in izvedene aktivnosti so usmerjene na tehnološko obetavna in gonilna področja, v tehnologije z visoko dodano vrednostjo in na področja, povezana z energijo, novimi materiali, ekologijo, avtomatizacijo, informatiko. Člani odbora so Janez Škrlec, predsednik, doc. dr. Iztok Kramberger, podpredsednik, doc. dr. Tomaž Perme, Bojan Črtalič in Andrej Krajnc.

» www.ozs.si

pro CNC

PRODAJA > SERVIS > REZERVNI DELI



Vrhunski **CNC obdelovalni stroji** in **laserji** družinskega podjetja Yamazaki Mazak

Preko 200 različnih modelov strojev...

Mazak
www.cnc-pro.si

» Nove razsežnosti poslovanja po meri strank

Na Agitovi konferenci o novih razsežnostih poslovanja, procesih razvoja ljudi in upravljanja identitet ter o zagotavljanju dodane vrednosti

Podjetje Agito, specializirano za razvoj programske opreme, je na konferenci Izzivi današnjega poslovanja skupaj s partnerji predstavilo izzive, s katerimi se srečujejo podjetja pri svojem poslovanju, ter ponudilo odgovore na vprašanja, kako do nove konkurenčne prednosti in novih trgov ter kako zagotoviti učinkovitost poslovanja.

Biljana Weber iz slovenske podružnice Microsofta je udeležencem predstavila ključne poslovne izzive prihodnosti, kot jih vidi Microsoft. Glede na dogajanje v tehnološki panogi Microsoft ocenjuje, da bodo v naslednjih desetih letih gonilo sprememb štiri glavne usmeritve, in sicer mobilnost, socialno povezovanje, oblak in t. i. veliki podatki. Poleg tega je poudarila pomen tesnega sodelovanja s partnerskimi podjetji, pri čemer se Microsoft osredotoča na načrtovanje in razvoj platform in tehnologij, ki jih partnerska podjetja nato uporabijo za razvoj lastnih rešitev in storitev.

»Informacijska tehnologija je na gospodarske izzive že odgovorila z novo ponudbo računalništva v oblaku, ki organizacijam omogoča večjo prilagodljivost, odzivnost, predvidljivost in racionalizacijo virov,« je v svojem predavanju povedal David Balažič iz podjetja Consalta. »Gre za spremembe, ki se jim v Sloveniji večinoma še vedno izogibamo, za podjetja v naši širši okolici pa so že del rešitve oziroma nova stvarnost.«

Mišo Brus iz podjetja Agito je prikazal poslovno vrednost ter način vzpostavitve korporativnega portala, ki predstavlja uporabno rešitev za boljšo medsebojno komunikacijo in sodelovanje zaposlenih, za večjo urejenost informacij ter urejeno poročanje, pregled in upravljanje vsebin, dokumentov, poslovnih procesov in projektov. Poleg tega je Brus na predavanju o dopolnjevanju sistemov B2B in upravljanju odnosov s strankami (CRM) poudaril, da sodobno poslovanje s partnerji zahteva učinkovito platformo, ki združuje in povezuje različne rešitve. Sistem CRM mora biti po Brusovih besedah tesno povezan s poslovnim modelom in poslovno strategijo podjetja ter s tem povezanimi poslovnimi procesi.

Andrej Mihelič iz podjetja Akrapovič pa je predstavil primer dobre prakse uspešne uvedbe celovite poslovne rešitve, ki je učinkovito povezala vse poslovne procese na področju odnosov s partnerji (B2B) in strankami (B2C). »Zastavili smo si cilj, da v petih letih povečamo prihodke za približno 100



odstotkov, v svojo partnersko mrežo pa vključimo več tisoč novih partnerjev. Da bi lahko uresničili te ambiciozne cilje, smo potrebovali rešitev, ki bi bolje podprla naše poslovne procese na področju odnosov s partnerji in strankami. Z uvedeno rešitvijo, ki temelji na Microsoftovih tehnologijah, smo izboljšali učinkovitost trženja in prodaje, okrepili sodelovanje s partnerji in položili temelje za širitev na nove trge,« je povedal Mihelič.

Tema drugega dne Agitove konference so bili procesi razvoja ljudi in upravljanja identitet. Udeleženci so se seznanili s strateško vlogo upravljanja s človeškimi viri, predavatelji pa so med drugim predstavili svoje izkušnje s spreminjanjem vedenjskih vzorcev zaposlenih, njihovim motiviranjem in spremljanjem učinkovitosti kadrov. Mišo Brus iz Agita je prikazal povezanost med poslovno usmeritvijo podjetja ter ustreznimi kadrovskimi procesi, kot so kadrovanje, izobraževanje in usposabljanje, zastavljanje ciljev in merjenje uspešnosti, nagrajevanje, organiziranost podjetja ter vzpostavljanje ustrezne korporativne kulture v podjetju. »Strokovnjaki za upravljanje človeških virov pravijo, da sta kadrovska strategija in kadrovska politika učinkoviti, le če imata tudi dobro informacijsko podporo,« je sklenil Brus.

Kriza je priložnost, da oddelki za upravljanje s človeškimi viri pokažejo, kaj znajo, je povedala Danijela Brečko iz podjetja Planet GV. Na voljo so razvita in raznolika orodja za upravljanje človeških virov, a čas, v katerem živimo, zahteva še naprednejša orodja in pristope ter predvsem njihovo integracijo z naprednimi IT-rešitvami. »Najnovejša spoznanja ka-

žejo, da je za uspešno poslovanje najpomembnejša raven organizacijske energije, ki je izjemno dinamičen parameter. Če se ga podpre s pametnimi sistemi za upravljanje s človeškimi viri, dobimo pravo diagnostično orodje, ki daje celovito sliko stanja ter tako omogoča prave poteze in strateške odločitve v realnem času,« je povedala Brečkova.

»Proces upravljanja identitet rešuje problematiko celovitega nadzora upravljanja pravic in dostopov vseh oseb, ki so vključene v informacijski sistem podjetja. Rešitev kot celota zelo pripomore k standardizaciji poslovnih in varnostnih pravil za celotno podjetje, saj po eni strani z vzpostavitvijo procesnega ogrodja od podjetja zahteva standardna poslovna in varnostna pravila, po drugi pa s standardizacijo identificiramo skupne imenovalce za pravice in dostope, na podlagi katerih lahko opredelimo pravila dodeljevanja dostopov in pravic ter s tem le-te tudi avtomatiziramo,« je na predavanju poudaril Marjan Kljun iz Agita.

Zadnji dan konference je bil namenjen zagotavljanju dodane vrednosti. Gregor Potočar iz Microsofta je spregovoril o poslovanju v podjetju prihodnosti. Udeležencem konference je predstavil delovno okolje prihodnosti in Microsoftova prizadevanja na tem področju, katerih cilj je omogočanje dostopa do vseh zmogljivosti, ki jih za podporo delovnih procesov uporabljajo največja svetovna podjetja. Predstavil je prihajajoče usmeritve v IT-industriji, predvsem na področju računalništva v oblaku, ter Microsoftovi novosti – sistem Windows 8 in zbirko Office 365.

Uvedba projektnega vodenja in ravnanja s portfeljem projektov v vsakodnevno prakso podjetja je zahteven projekt.

Vključuje metodologijo, prilagoditev informacijske infrastrukture metodologiji in poslovnim procesom podjetja ter usposabljanje uporabnikov na resničnih projektih. O projektnem vodenju so spregovorili Marjan Kljun in Maja Brajkovič iz Agita ter Matjaž Madžarac iz Telekom Slovenije in Nataša Jerman iz banke SKB. Predstavili so tudi primera uvedbe programske rešitve za upravljanje projektov v Telekomu Slovenije in v banki SKB.

»Kakovost vodenja in izvajanja projektov se izboljša le z dobrim načrtovanjem, prav tako se le tako pravilneje razporejajo obremenitve udeležencev v projektu. Le s tem povečamo tudi zadovoljstvo uporabnikov in naročnikov ter skrajšamo čas izvedbe projektov in jih pocenimo. Z uvedbo Microsoftove rešitve za upravljanje projektov smo v Telekomu Slovenije pridobili ustrezno informacijsko podporo za vodenje projektov, ki nam omogoča učinkovit nadzor in vodenje večprojektnega okolja z minimalnim vložkom dela za vse udeležence,« je dejal Matjaž Madžarac iz Telekom Slovenije.

»Vodstva podjetji se vse bolj zavedajo, da samo uspešno izvedeni projekti ne pomenijo uspešnega poslovanja podjetja. Zelo pomembno je, da poleg pravilnega izvajanja projektov izvajamo prave projekte. Če projekte, programe in izbrane naloge združujemo v celoto, ki jo imenujemo projektni portfelj, dobimo na enem mestu celotno sliko, kateri projekti, kdaj, kako in zakaj jih izvajamo,« je v svojem predavanju povedala Maja Brajkovič iz Agita. Podrobneje je predstavila tudi pomembne uporabnosti rešitev za upravljanje s portfeljem projektov ter na primerih prikazala, kako v Agitu v okolju Microsoft EPM izvajajo te procese.

» www.agito.si

ENERPAC

Najvišja kakovost, spojena z varnostjo in učinkovitostjo

Enerpac s popolno ponudbo profesionalnih visokotlačnih rešitev za vijačenje.

Enerpacova ponudba hidravličnih rešitev pokriva vse potrebe pri vijačenju – od združevanja cevi do zahtevnih spojev pri velikih konstrukcijah. Ta izjemno močna in kompaktna orodja se uporabljajo v najrazličnejših industrijah in aplikacijah po vsem svetu.

Z Enerpacom so postopki vijačenja natančnejši, varnejši in učinkovitejši.



HIDEX

**POWERFUL SOLUTIONS.
GLOBAL FORCE.**

Hidex d.o.o.
Ljubljanska cesta 4 • Novo mesto 8000 • Slovenija
www.enerpac.si • info@enerpac.si

Novi bat za hladnokomorne stroje za tlačno litje

Boštjan Taljat
Matjaž Meglič
Gregor Mali
Aleš Brili

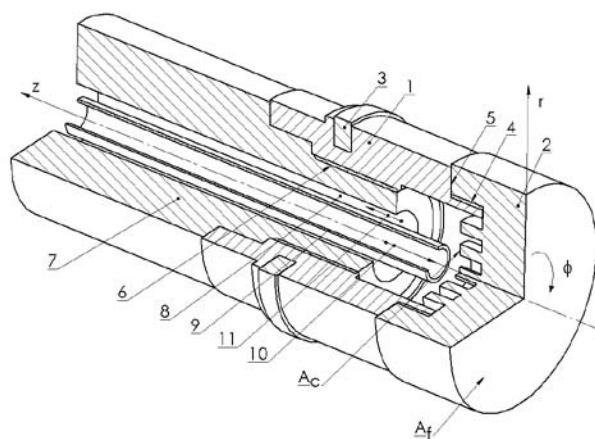
V članku je predstavljen novi bat za tlačno litje, sestavljen iz telesa in glave ter zasnovan za učinkovitejše hlajenje. Bat je tehnično izpopolnjena in stroškovno ugodna alternativa za standardne bate iz bakrove zlitine, ki se navadno uporabljajo v livarski industriji.

Opisani bat za tlačno litje je uporaben pri hladnokomornem tlačnem litju aluminijevih in magnezijevih zlitin, pa tudi pri drugih industrijskih aplikacijah. Bat v tem izumu je uporaben za številne aplikacije. Pričujoči članek obravnava predvsem uporabo v procesu hladnokomornega tlačnega litja.

Pri hladnokomornem litju se komora napolni z raztaljeno kovino, ki jo bat, nameščen na batnici, potisne v orodje. Talina se v orodju strdi in oblikuje ulitek z zahtevano geometrijo. V tem primeru gre predvsem za raztaljeni aluminij in magnezij, ki se predelujeta pri razmeroma visokih temperaturah. Članek ne opisuje podrobneje procesa tlačnega litja ali specifičnih tehničnih značilnosti komponent livarskega sistema.

Komponente livarskega sistema, ki so v neposrednem stiku z raztaljeno kovino, so izpostavljene velikim toplotnim obremenitvam. Bat mora talino potisniti v orodje in vzpostaviti dovolj visok tlak, da talina napolni orodje in se strdi brez poroznosti. Bat, predvsem njegova sprednja površina, je izpostavljen velikim toplotnim in mehanskim obremenitvam. Toplotne obremenitve nastanejo zaradi neposrednega stika bata z raztaljeno kovino, mehanske obremenitve pa so posledica velikega tlaka na sprednji površini bata v končnih fazah cikla litja. Zato je optimalno hlajenje bata ključno za zagotavljanje najboljših kakovosti ulitkov in izboljševanje učinkovitosti proizvodnje.

Livarska industrija uporablja predvsem standardne enodelne bate iz bakrovih zlitin z notranjim hlajenjem (Slika 2b). Bakrove zlitine se uporabljajo zaradi visoke temperaturne prevodnosti, ki omogoča dober prenos toplote iz taline (TA) v hladilno tekočino (HT), dobrih drsnih lastnosti in zadovoljivega tesnjenja med batom in steno komore tudi brez dodatnih tesnilnih obročkov. Taki bati pa so zaradi visoke cene bakrovih zlitin razmeroma dragi. Za zmanjšanje stroškov se običajno uporablja enostavna in poceni obnova batov. Ko se obrabi površina bata, ki je v stiku s komoro, se bat bodisi postruži na manjši premer bodisi se obnovi z navarjanjem in struženjem na začetni premer. Bate je odvisno od konstrukcije mogoče obnoviti tudi večkrat. Standardni bati se uporabljajo pri maloserijski proizvodnji, pri manjših premerih batov in na splošno



> Slika 1: Risba novega bata za tlačno litje z izboljšano učinkovitostjo hlajenja in stroškovno učinkovitostjo

za manj zahtevne livarske aplikacije.

Za izboljšanje batov za litje poznamo različne tehnične rešitve, usmerjene v izboljšanje hlajenja oziroma toplotne regulacije batov, tesnjenja in podaljšanje življenjske dobe z zamenljivimi obrabnimi deli. Taki bati so kompleksne večdelne izvedbe, uporabljajo pa se pri velikoserijski proizvodnji, večjih premerih batov in zahtevnejših livarskih aplikacijah.

Standardni bati bodo kljub temu obdržali svoje mesto v enostavnejši in maloserijski proizvodnji. Predstavljeni izum zadeva izboljšanje učinkovitosti hlajenja standardnih batov in njihove stroškovne učinkovitosti:

- z uveljavitvijo inovativnih tehničnih rešitev, ki bistveno izboljšajo učinkovitost hlajenja glave bata,
- z optimizacijo konstrukcije bata, ki omogoča uporabo cenejših materialov, hkrati pa izboljšuje učinkovitost hlajenja in možnosti obnavljanja v primerjavi s standardnimi bati.

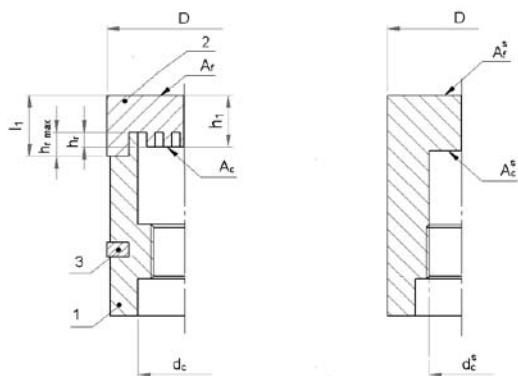
Rešitev, opisana v nadaljevanju besedila, izpolnjuje vse omenjene zahteve.

Učinkovitost hlajenja bata

Za optimalno hlajenje bata je treba določiti intenzivnost hlajenja posameznih delov bata v odvisnosti od časa cikla,



Boštjan Taljat, Matjaž Meglič, Gregor Mali, Aleš Brili
 HTS IC d.o.o., Litostrojska cesta 60, 1000 Ljubljana



► Slika 2: Primerjava med (a) novim batom in (2) standardnim batom

katere cilj sta maksimalna kakovost ulitka in najkrajši možni čas proizvodnega cikla. Moč hlajenja je odvisna od vrste neodvisnih spremenljivk, ki jih je mogoče upravljati. Določi se enostavno kot zmnožek specifične toplote, pretoka in razlike temperatur na dovodu in odvodu hladilne tekočine. Specifična toplota je odvisna od izbora hladilne tekočine, medtem ko masni pretok in dovodno temperaturo določa nastavitev enote za pripravo hladilne tekočine. Na odvodno temperaturo hladilne tekočine neposredno vpliva učinkovitost hlajenja bata, ki je parameter zasnovane in materiala bata. Hladilna moč bata je torej odvisna od učinkovitosti hlajenja bata, specifične toplote in pretoka hladilne tekočine ter njene dovodne temperature. Ta hladilna moč je enaka toplotni energiji, ki se v časovni enoti prenese s taline na hladilno tekočino.

Učinkovitost hlajenja bata je torej njegova sposobnost, da prenaša toplotno energijo s taline na hladilno tekočino, ter je neposredno odvisna od konstrukcije bata in uporabljenih materialov. Izrazimo jo kot razmerje med dejanskim in največjim možnim prenosom toplote s taline na hladilno tekočino pri dani dovodni temperaturi hladilne tekočine in pretoku.

Prenos toplote s taline na hladilno tekočino je na splošno določen: (i) s temperaturno razliko med čelno površino bata in talino, površino čela bata in pripadajočim koeficientom prenosa toplote, (ii) s temperaturno razliko med čelno površino bata in notranjo površino bata, pripadajočo razdaljo in koeficientom toplotne prevodnosti (KTP) materiala bata ter (iii) s temperaturno razliko med notranjo površino bata in hladilno tekočino, notranjo površino bata in pripadajočim koeficientom prenosa toplote (KPT).

Učinkovitost hlajenja bata se izboljša z iskanjem nove konstrukcije bata, ki jo opredeljujejo naslednji neodvisni parametri: (i) notranja površina bata, (ii) debelina glave bata, (iii) koeficient toplotne prevodnosti in (iv) koeficient prenosa toplote. Koeficient toplotne prevodnosti je neposredno odvisen od izbire materiala glave bata, koeficient prenosa toplote pa je določen s kakovostjo notranje površine bata. Notranja površina bata in debelina glave bata izhajata iz konstrukcije bata. Učinkovitost hlajenja bata torej lahko izboljšamo tako, da izberemo največjo možno notranjo površino bata, glavo pa izdelamo iz materiala z visoko toplotno prevodnostjo.

Intenzivno hlajenje batov je ugodno za doseganje krajših proizvodnih ciklov in izboljšanje produktivnosti, povzroči pa lahko tudi prezgodnje strjevanje taline, še pred vstopom v orodje, ter negativno vpliva na zmogljivost litja in kakovost

Obvladajte svoje proizvodne stroške

inovativni bati za tlačno litje
zasnovanimi za največjo toplotno učinkovitost



visokokakovostna obnova
z našo novo tehnologijo CNC-navarjanja



HTS IC d.o.o.
Litostrojska cesta 60
SI - 1000 Ljubljana
+386 1 500 01 40
F +386 1 500 01 46
E info@hts.si
www.hts.si

i n o v a t i v n e
I n d u s t r i j s k e k o m p o n e n t e

ulitkov. Zato je treba hlajenje bata optimirati za celoten potek cikla litja.

Inovativna zasnova bata

Na Sliki 1 je prikazan novi sestav bata in batnice za litje s telesom (1), glavo (2) in dodatnim vodilnim oz. tesnilnim obročem (3). Površina glave valja, ki je v stiku s talino, je označena z A_f , površina notranje stene glave bata v stiku s hladilno tekočino pa z A_c . Telo in glava bata sta lahko sestavljena tako, da je možno razstavljati in menjavati glavo bata, med drugim z navojno zvezo (4), ali pa sta v nerazstavljivi zvezi. Bat mora biti opremljen s primernimi varnostnimi elementi, stik med telesom in glavo bata (5) pa mora biti absolutno tesen. V livarski industriji je razširjen sestav bata in batnice (6), ki je prikazan na Sliki 1.

Batnica (7) ima notranji prehod ali središčno odprtino (8), skozi katero se bat oskrbuje s hladilno tekočino. Dovod hladilne tekočine je lahko izveden na različne načine. V osrednji prehod se namestita dve ločeni cevi, ena za dovod hladilne tekočine do bata in druga za vračanje hladilne tekočine. Na Sliki 1 je razviden uveljavljen sistem z eno cevjo (9), ki je vgrajena v srednji prehod. Cev ima premer, manjši od srednjega prehoda, in se uporablja za dovod hladilne tekočine (10), vračanje pa poteka po prostoru med notranjo steno batnice in srednjo cevjo (11). Hladilna tekočina vstopa v bat skozi dovodno cev, se pretaka po notranji površini čela bata in odteka skozi prehod v srednji cevi.

Prednosti inovativnega bata

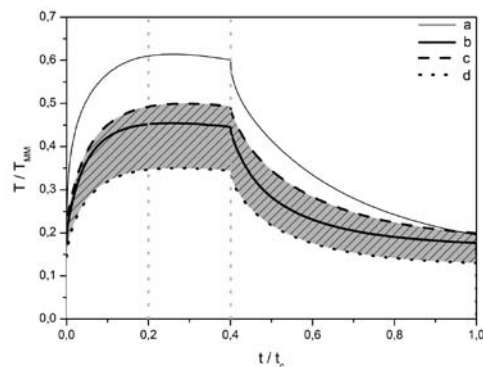
Predlagana izvedba ima naslednje prednosti:

- Učinkovitost hlajenja bata se v primerjavi s standardnim batom občutno izboljša, saj se poveča površina bata, ki je v stiku s hladilno tekočino ($A_c > A_c^s$), in jo je mogoče enostavno izdelati z ustrezno geometrijo notranje strani glave bata. Glava bata se lahko obdelava še pred sestavitvijo s telesom.
- Možnost izbire različnih materialov za telo in glavo bata. Glava je lahko narejena iz bakrove zlitine kot pri standardnih batih, telo pa iz nizkolegirane jekla. Pri izdelavi batov so tako možni prihranki, predvsem pri batih večjega premera.
- Bat se obnovi z zamenjavo glave, ali pa po enakem postopku kot pri standardnih batih, torej s struženjem na manjši premer ali z navarjanjem in struženjem na začetni premer.

Toplotna učinkovitost

Primerjava izuma in standardnega bata pokaže, da ima novi bat izboljšano učinkovitost hlajenja, hkrati pa ohranja možnosti obnavljanja, tako da zagotavlja ustrezno stroškovno učinkovitost. Na Sliki 2 je prikazana primerjava novega bata za litje (Slika 2a) in standardnega bata (Slika 2b). Glava bata (2) se izdelava posebej in nato pritrdi na telo (1), pri čemer je zveza nerazstavljiva ali razstavljiva. Površina A_c , ki je ključna za prenos toplotne energije med batom in hladilno tekočino, je lahko bistveno večja kot pri standardnem batu A_c^s in izboljšuje učinkovitost hlajenja bata. Glava bata ima v tem primeru dve funkciji: (i) skrbi za drsenje in tesnjenje med batom in komoro kot pri standardnem batu ter (ii) prenaša toploto med talino in hladilno tekočino.

Učinkovitost hlajenja bata je odvisna od uporabljenih materialov in od notranje površine bata, ki je v stiku s hladilno

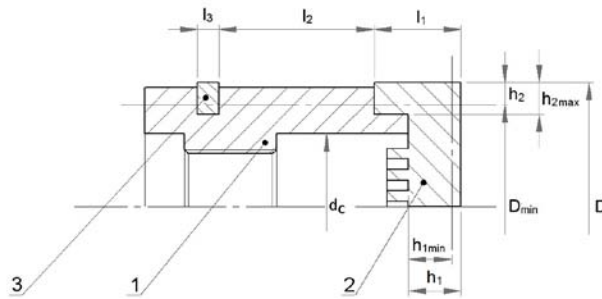


► Slika 3: Diagram t - t prikazuje izboljšano učinkovitost hlajenja novega bata: (a) standardni jekleni bat, (b) standardni bat iz bakrove zlitine, (c) novi bat za tlačno litje z razmerjem A_c/A_f kot pri standardnem batu (v obeh primerih $A_c/A_f = 0,3$), (d) novi bat za tlačno litje z razmerjem $A_c/A_f = 1,4$

tekočino A_c . Večja površina A_c pri batu, ki je predmet izuma, je dosežena s posebno geometrijo na notranji strani glave bata. Slika 2(a) prikazuje rebra v obliki koncentričnih krogov. Rebra so poljubnih oblik in geometrij prereza. Višina rebra h_r je največja pri $h_{r,max} = l_1 - h_1$. Glava bata je v tem primeru izdelana iz diska s premerom D in z enakomerno debelino l_1 . Rebra zagotavljajo glavi bata tudi mehansko trdnost, saj so v stiku s hladilno tekočino in zato hladnejša (njihova temperatura je približno enaka temperaturi hladilne tekočine) od ostanka glave bata. Zato je mogoče bodisi (i) zmanjšati h_1 min ob nespremenjenem d_c bodisi (ii) povečati d_c ob nespremenjenem h_1 min. Druga možnost, ki povečuje A_c za to vrsto bata, je prikazana na Sliki 4.

Pri izbranem materialu glave bata se učinkovitost hlajenja izrazi tudi kot funkcija A_c/A_f . Koeficient je uporaben za neposredno primerjavo učinkovitosti hlajenja batov različnih konstrukcijskih rešitev in dimenzij. To razmerje je pri malih in velikih batih 0,2 oz. 0,4. Pri batu, ki je predmet tega izuma, se razmerje poveča kar za petkrat. A_c/A_f torej doseže vrednost do 1,0 pri batih manjšega premera in do 1,5 pri batih večjega premera.

Slika 3 prikazuje temperaturo T_{MM} na srednjici pod čelno površino bata, normalizirano s temperaturo taline, kot funkcijo časa t v enem ciklu litja t_c za: (a) standardni jekleni bat, (b) standardni bat iz bakrove litine, (c) novi bat za tlačno litje z razmerjem A_c/A_f , enakim kot pri standardnem batu ($A_c/A_f = 0,3$), in (d) novi bat za tlačno litje z razmerjem $A_c/A_f = 1,4$. Novi bat je bil za namene te raziskave izdelan iz nizkolegirane jekla (telo) in bakrove zlitine (glava). Rezultati kažejo, da je standardni jekleni bat najmanj učinkovit pri prenosu toplote s taline na hladilno tekočino (krivulja a). Temperatura pod čelno površino takega bata je med celotnim ciklom višja kot pri drugih batih. Standardni bat iz bakrove zlitine ima nižjo temperaturo kot novi bat z enako geometrijo (krivulji b in c). Razlog za to je, da je prenos toplote s površine A_f na cilindrični del telesa bata in s telesa na hladilno tekočino boljši pri standardnem batu iz bakrove zlitine kot pri novem batu z jeklenim telesom. Slednje velja, ker notranjo površino bata A_c , kjer se toplota prenaša na hladilno tekočino, sestavljata notranja površina čela bata in del notranje površine cilindrične stranske stene bata, skupaj A_c^s . Konstrukcija novega bata omogoča izdelavo bistveno večje površine A_c kot pri standardnem batu (A_c^s), tako da postane opisani prenos toplote na hladilno tekočino prek notranje cilindrične stene zanemarljiv. Bat je torej mogoče zasnovati za bistveno boljšo učinkovitost hlajenja in skrajšanje cikla litja v primerjavi s standardnim batom (krivu-



» Slika 4: Dimenzije bata, pomembne za obnovo

lja d). V območju med krivuljama c in d na Sliki 3 se učinkovitost hlajenja novega bata poljubno izbira skoraj brez dodatnih izdelovalnih stroškov.

Obnova batov

Na Sliki 4 so dimenzije bata, pomembne za obnovo. Ta bat se obnovi na tri različne načine: (i) z zamenjavo glave bata kot kritičnega dela, ki je podvržen obrabi, eroziji, toplotnemu utrujanju in drugim lomnim mehanizmom, (ii) s postruženjem bata na manjši premer ter (iii) z navarjanjem in postruženjem bata na začetni premer. Debelina sprednje stene bata h_{1min} je opredeljena z odpornostjo materiala proti toplotnim in mehanskim obremenitvam v tlačni fazi cikla litja. Sprednja stena bata je lahko debelejša, h_1 , za več obnovitev bata, s tem pa se zmanjša učinkovitost hlajenja. Če se bati postružijo na manjši premer, se debelina vodilnega obroča in razdalja od

površine bata do zveze med glavo in telesom bata h_{2max} izbere ta na podlagi načrtovanega zmanjšanja premera bata. Premer bata se lahko v tem primeru zmanjša z začetnega premera D na najmanjši možni premer D_{min} .

Omeniti moramo, da zmanjšanje premera bata ob obnovi razen na spremembo parametrov stroja vpliva tudi na učinkovitost hlajenja bata, saj se ob obnovi spremeni razmerje A_c/A_f . Zato je prednostni način obnove z navarjanjem in postruženjem na začetni premer.

Glava bata, ki je s steno komore v stiku na dolžini l_1 , zagotavlja drsenje in tesnjenje. Za pravilno premočrtno gibanje bata v komori je na razdalji l_2 od glave bata nameščen vodilni obroč (3). Ta obroč zmanjšuje obrabo in podaljšuje dobo uporabnosti glave bata. Širina vodilnega obroča l_3 mora biti dovolj velika za dobro vodenje bata. Obroč iz bakrove zlitine se lahko privari v utor na telesu bata.

Sklep

Predstavljeni livarski bat je pomemben zaradi enostavnosti konstrukcijske izvedbe, ki omogoča zmanjšanje celotnih stroškov bata v primerjavi s standardnimi bati, ohranja oz. izboljšuje možnosti obnove in zagotavlja polno fleksibilnost za izbiro želene učinkovitosti hlajenja, tudi bistveno večjo v primerjavi s standardnimi bati.

Literatura

- Patentna prijava št.P-201300033, Bat za hladno-komorne tlačne stroje, B.Taljat, M.Meglič, G.Mali, A.Brili, HTS IC d.o.o. Litostrojska cesta 60, SI-1000 Ljubljana.



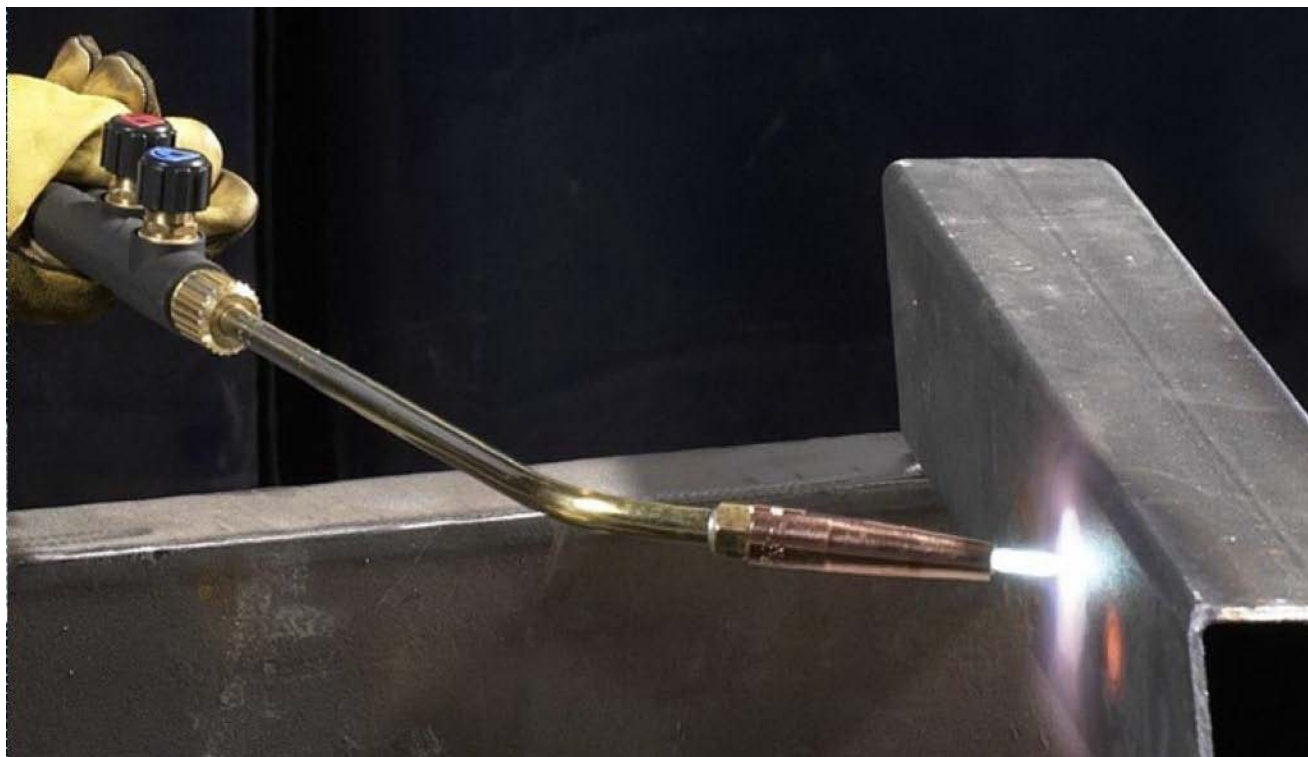
Ohladite se!

Pri obdelavi kovin potrebujemo vedno učinkovito hlajenje. Smo največji neodvisen proizvajalec maziv in pomemben partner v kovinsko predelovalni industriji.

Zato lahko pri uporabi naših hladilno mazalnih tekočin ostanete hladni ter svoj čas posvetite drugim zadevam.

Poskusite in se prepričajte!

www.fuchs.si



» Izučite se za plamensko ravnanje kovinskih konstrukcij in zmanjšajte stroške procesov



S plamenskim ravnanjem bistveno pocenimo nekatere procese v proizvodnjah jeklenih konstrukcij in varjencev, saj je postopek hiter in učinkovit. Za to so potrebna specifična znanja, pa tudi izkušnje za pravi pristop. Zavedamo se, da v Sloveniji primanjkuje tako teh znanj kot tudi izobraževanj. Zato smo se v družbi Messer Slovenija odločili, da s svojimi strokovnjaki iz tujine organiziramo izobraževanje ter vam omogočimo lažje in cenejše nadaljnje delo.

Vse varjene konstrukcije se zaradi velikih vnosov toplote deformirajo. Deformacijam zaradi varjenja se izognemo s pravilnim varilnim zaporedjem, pravilnim prednapetjem in vpenjanjem varjenca med varjenjem. Poznamo veliko pristopov za zmanjšanje deformacij, vendar se vseh deformacij preventivno ne da preprečiti. Dve možnosti sta. Prva je mehansko ravnanje, ki je zelo počasno, drago in naporno. Druga možnost pa je ravnanje s plamenom, ki zahteva specifično znanje o toplotnem preoblikovanju jekel.

Ponujamo vam prav to znanje. Naša matična družba in strokovnjaki iz družbe Messer Cutting & Welding organizi-

rajo izobraževanja iz plamenske tehnike. **V Sloveniji bomo prvič izvedli tečaj za plamenske ravnavalce, in sicer po smernicah Nemške varilske zveze, predlog DVS 1145; 2013-01-24.** Smernice DVS 1145 Plamensko ravnanje so predlog Nemške varilske zveze in jih že uspešno vpeljujejo v nemško kovinsko-predelovalno industrijo. Smernice določajo izobraževanje in preverjanje plamenskih ravnavalcev jeklenih konstrukcij.

Plamenski ravnanec jeklenih konstrukcij na tečaju prejeme naslednja znanja:

- prepozna deformacije in jih zna odpraviti

- določiti zna prava orodja za ravnanje
- izbrati pravi gorilnik – plamenico
- izbrati pravilno oskrbo s plini
- poznati materiale in njihove lastnosti

Smernice so razdeljene na tri module glede na vrsto materiala:

Modul 1: Osnovna znanja o plamenskem ravnanju nizko-legiranih jekel za valjane profile, varjene konstrukcije tanjših in debelejših materialov

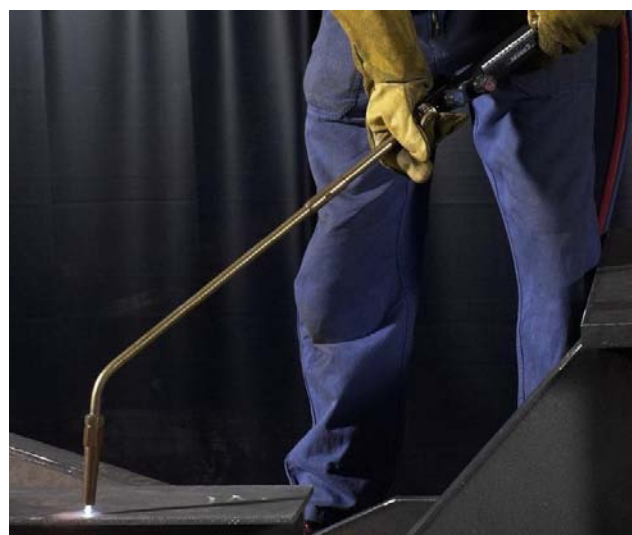
Modul 2: Nadaljevanje izobraževanja na krom-nikljevih jeklih in mikrolegiranih jeklih, profilih ter varjene konstrukcije na tankih in debelih materialih

Modul 3: Nadaljevanje izobraževanja na aluminijastih materialih, valjani profili, varjene konstrukcije in pločevine

V vseh modulih sta po tečaju teoretični in praktični preizkus znanja ob prisotnosti predstavnika Nemške varilske zveze DVS. Če udeleženec uspešno opravi teoretični in praktični preizkus, prejme **certifikat plamenskega ravnalca**. V modulih je velik poudarek na praktičnem izobraževanju na varjencih, profilih in cevah.

Dodana bo tudi možnost preizkusa znanja, ki ga izvede predstavnik DVS. Po tem se prejme certifikat o plamenskem ravnalcu, ki velja 3 leta. Preizkus znanja bo po dveh dneh tečaja, obsega pa teoretični in praktični preizkus znanja. Če se bodo podjetja zanimala tudi za druga dva modula, bomo izvedli tudi to.

V želji, da v slovenskih podjetjih izboljšamo produktivnost, varnost in kakovost izdelkov in delovnega okolja,



vabimo vas in vaše sodelavce na izobraževanje o plamenskem ravnanju. Izobraževanje bo zadnji teden maja na Tehniškem šolskem centru v Mariboru.

Več informacij o izvedbi, točen datum, vabilo in prijavnico bomo aprila objavili na naši spletni strani www.messer.si. Za vse dodatne informacije pišite našemu strokovnjaku za varjenje in rezanje Mateju Pečniku na elektronski naslov matej.pecnik@messergroup.com.

> www.messergroup.com

Endress+Hauser



Vse procesne meritve iz enega vira

- zvezne ultrazvočne in radarske meritve nivojev (pokličite)
- točkovne meritve nivojev v tekočinah in sipkih snoveh (od 73 €)
- detekcija mejnih nivojev (od 42 €)
- meritve tlaka (od 155 €)
- elektromagnetne meritve volumskih in masnih pretokov (od 766 €)
- kompaktni termometri in temperaturna stikala (od 64 €)
- analitske meritve pH, prevodnost, raztopljeni kisik (od 519 €)
- večkanalni registratorji (od 829 €)
- prikazovalniki merilnih vrednosti (od 150 €)

Analitski kompleti z Liquiline CM14

od 519.- EUR

Merilni kompleti za pH/Redox, prevodnosti ali O₂

Ecograph T RSG30

od 829.- EUR

Brezpapirni registrator z oddaljenim dostopom

Easytemp TMR31

od 64.- EUR

Kompaktni termometer

Proline Promag 10D

od 766.- EUR

Elektromagnetni merilnik pretoka

Liquipoint T FTW31 / FTW32

od 73.- EUR

Prevodnostno večtočkovno mejno stikalo

Cerabar T PMP131

od 155.- EUR

Tlačni pretvornik za absolutni in relativni tlak do 400 barov

Liquifloat T FTS20

od 42.- EUR

Plavajoče stikalo za detekcijo mejnih nivojev v tekočinah

Za enostavnejše aplikacije obiščite našo E-direct stran, izberite in naročite:

www.e-direct.si **E-direct**

V zahtevnejših primerih pokličite. Naši prodajni inženirji vam bodo znali svetovati.



Robotika, prepoznavna dejavnost Osnovne šole narodnega heroja Rajka iz Hrastnika

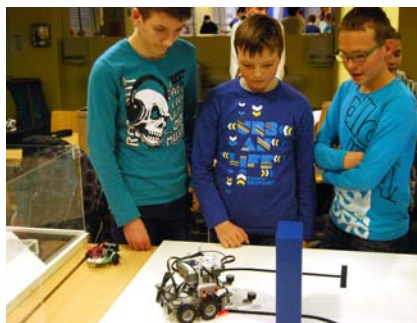
Janko Slapničar

Na OŠ narodnega heroja Rajka je že od leta 2005 interesna dejavnost in izbirni predmet tudi robotika. Regijskega tekmovanja na tem področju se je letos udeležilo 31 učencev.

Osnovna šola narodnega heroja Rajka Hrastnik je ena osrednjih zasavskih osnovnih šol. Šola skrbi za stalno izpopolnjevanje učiteljev, saj le tako lahko sledi spremembam na področju znanja in vzgoje. Velik poudarek daje tehničnemu področju, ne le z izpopolnjevanjem kadra, ampak tudi z nakupom sodobnih učil in ostalih pripomočkov.

Tudi zato se je leta 2005 šola pridružila evropskemu projektu z naslovom *Naravoslovje in tehnika, sedanjost za prihodnost* in za sodelovanje prejela prvega robota. Že naslednje leto je šola sodelovala na regijskem in državnem tekmovanju iz robotike. Ker se je zanimanje za robotiko med učenci povečevalo, tudi zaradi zanimivih predstavitev na vsakoletni zaključni šolski prireditvi, je vodstvo šole odobrilo nakup novih zbirk za izvajanje robotike.

Z novo robotsko opremo in zavzetostjo za robotiko so učenci gradili vedno boljše in dovršene robote. Ti roboti so postali konkurenčni ostalim osnovnošolskim robotom. Učenci so



začeli posegati po najvišjih mestih tako na področni kot tudi na državni ravni. Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko iz Maribora je hrastniško osnovno šolo celo izbrala

za sodelovanje v državni reprezentanci na svetovnem tekmovanju v Avstriji.

Ker je razvoj robotike nujno potreben za konkurenčno gospodarstvo, robotiki iz Hrastnika pogosto sodelujejo tudi s Srednjo tehniško in poklicno šolo Trbovlje, predvsem v okviru tehniških dni, na katerih učenci spoznavajo poklice na področju elektrotehnike, računalništva in strojništva, redno pa sodelujejo na regijskih tekmovanjih, ki jih organizira prav ta šola.



Letos so na tekmovanju v Trbovljah na novo postavili progo za reševanje, ki od učencev zahteva veliko znanja. Če so tekmovalci želeli, da je robot pravilno opravil nalogo, so morali uporabiti veliko različnih zaznaval in napisati algoritem. Kljub temu da niso vsi opravili naloge v celoti, so bili zadovoljni, saj se jim je ob reševanju porajalo veliko novih idej in novega znanja.

Robotika, prepoznavna dejavnost Osnovne šole narodnega heroja Rajka Hrastnik, mora biti podprta z navdušenjem in zanosom, pa tudi z denarnimi sredstvi. Teh je tudi v šolstvu čedalje manj. Škoda bi bilo, če bi se dejavnost omejila ali prekinila.



Janko Slapničar • OŠ narodnega heroja Rajka Hrastnik



Sejem možnosti in priložnosti – JobFair 2013

Ključ za uspešno zaposlovanje je povezovanje študentov in gospodarstva že med študijem. Z namenom spodbujanja aktivnega povezovanja študentsko društvo EESTEC od 15. do 17. aprila na Fakulteti za elektrotehniko ter Fakulteti za računalništvo in informatiko organizira že šesti tovrstni dogodek – JobFair 2013.

Na sejmu podjetij imajo uspešna slovenska podjetja možnost, da se predstavijo študentom naravoslovno-tehniških fa-

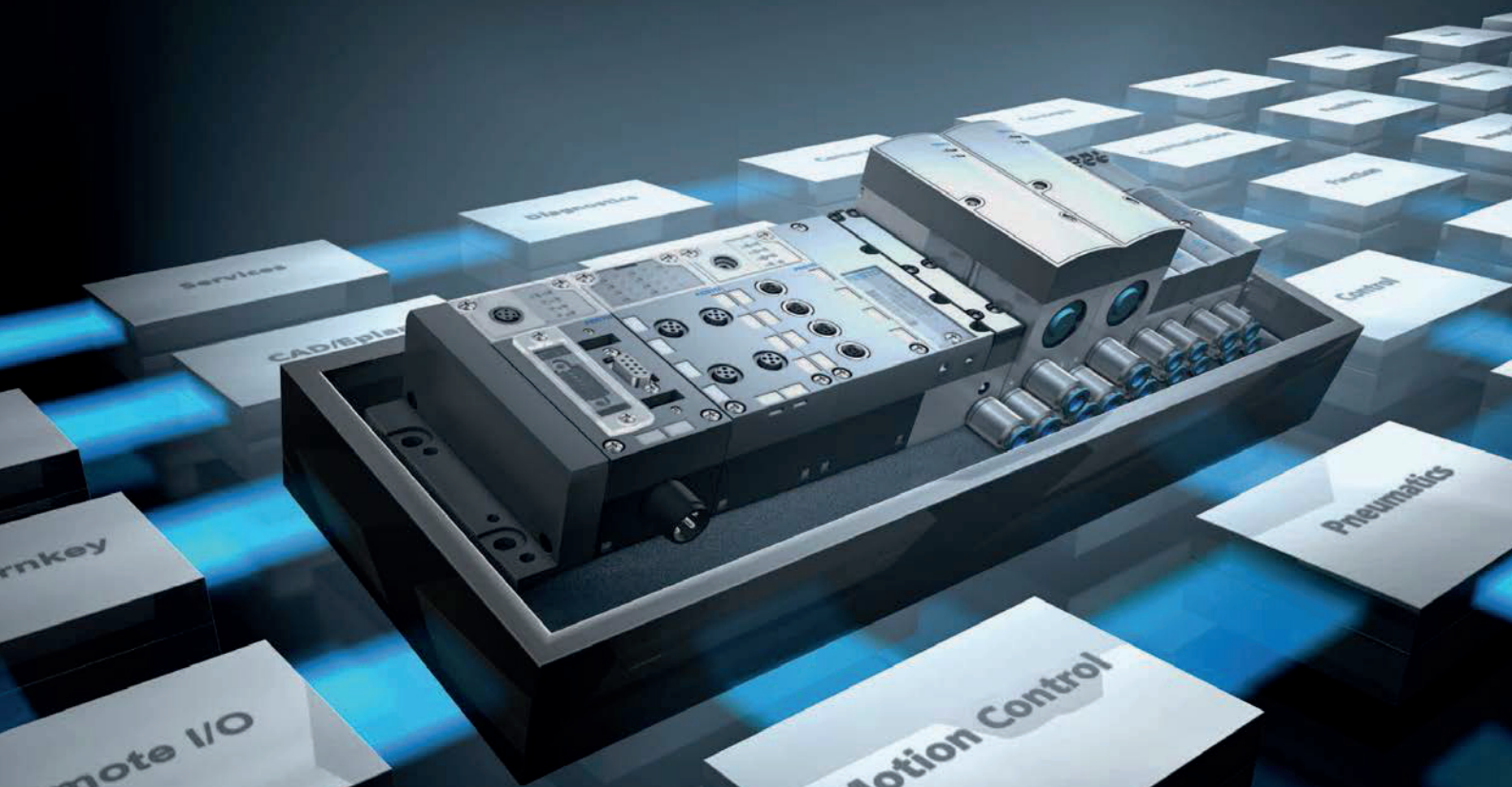
kultet in poiščejo želeni kader. Študentje pa s tem dobijo odlično priložnost za navezavo stikov s predstavniki podjetij ter pomembne informacije o zaposlovanju, praksah in štipendijah.

Poleg predstavitev podjetij bodo vse dni sejma tudi zanimiva predavanja in delavnice. Njihov cilj je poudariti pomen neformalnega izobraževanja, študentom predstaviti možnosti, ki jih imajo, in jih z zgodbami o uspehu motivirati k doseganju zastavljenih ciljev. Na letošnjem dogodku bodo udeleženci spoznavali pasti zaposlitvenih razgovorov, uporabne nasvete za pisanje življenjepisa, inovativne načine predstavitve, možnosti praks in študija v tujini ter osnove projektnega vodenja. Člani društva pripravljajo tudi zanimivo predavanje s slovenskimi start-up podjetji.

➤ www.facebook.com/JobFairLjubljana



FESTO



Visoka komunikativnost!

Integrirana avtomatizacija s Profinet in CPX:
za skoraj neomejene rešitve, tako za
oddaljene I/O, krmiljenje gibanja, ventilske
otoke za proporcionalno in servopnevmatiko.
Safety@Festo, CoDeSys-SPS ...

Več: www.festo.de/Profinet



Festo, d.o.o. Ljubljana
Blatnica 8
SI-1236 Trzin
Telefon: 01/ 530-21-00
Telefax: 01/ 530-21-25
Hot line: 031/766947
info_si@festo.com
www.festo.si

Simulacija proizvodnega procesa izdelave polizdelkov za hladilnike z namenom oblikovanja optimalnih proizvodnih planov

Mihael Debevec
Gregor Črep

Podjetje Gorenje, d. d., načrtuje selitev proizvodnje hladilnikov na novo lokacijo, kjer je načrtovana kapaciteta vmesnih skladišč za gotove lakirane izdelke pred linijami predmontaže zmanjšana za 6,5-krat glede na obstoječi proizvodni sistem.

Proizvodni proces zahteva, da lakirnica vedno zagotavlja ustrezne količine lakiranih izdelkov, da se prepreči zaustavitev linij predmontaže. Zato je bil izdelan simulacijski model lakirnice in predmontaže, ki omogoča ažurno spremljanje zaloga v vmesnih skladiščih glede na postavljen proizvodni plan.

Podjetje Gorenje, d. d., v svojem proizvodnem programu izdeluje tudi hladilnike. Proizvodnja obsega izdelavo surovih izdelkov, lakiranje surovih izdelkov, predmontažo, končno montažo in končno preskušanje. V obstoječi proizvodnji vmesna skladišča pred linijami predmontaže zagotavljajo gotove lakirane izdelke za 24 ur oziroma za 16 ur obratovanja linij predmontaže. Gotovi lakirani izdelki se nadalje vgrajujejo na linijah predmontaže, ki morajo obratovati brez zaustavitev.

Po selitvi proizvodnje hladilnikov so kapacitete vmesnih skladišč gotovih lakiranih izdelkov pred linijami predmontaže načrtovane za kapacitete, ki bodo zagotavljale 3,5-urno obratovanje linij predmontaže. Zaradi zmanjšanja kapacitet vmesnih skladišč gotovih lakiranih izdelkov se zastavlja vprašanje, ali bodo nove zmanjšane kapacitete vmesnih skladišč zadostovale za nemoteno delovanje proizvodnje.

V ta namen so bile izvedene raziskave in izdelan model segmenta proizvodnega sistema za izdelavo hladilnikov, ki prek podmodelov popisuje lakirnico in predmontažo. Cilj izdelave modela je bil, da s simulacijo dobimo proizvodne čase za posamezne lote v lakirnici, obenem pa vsak trenutek aktualno stanje v posameznem vmesnem skladišču lakiranih izdelkov. Lot je opredeljen kot skupina enakih surovih izdelkov v seriji, ki se kot skupina barva v enako barvo.

Izhodišča za raziskave in želeni cilji

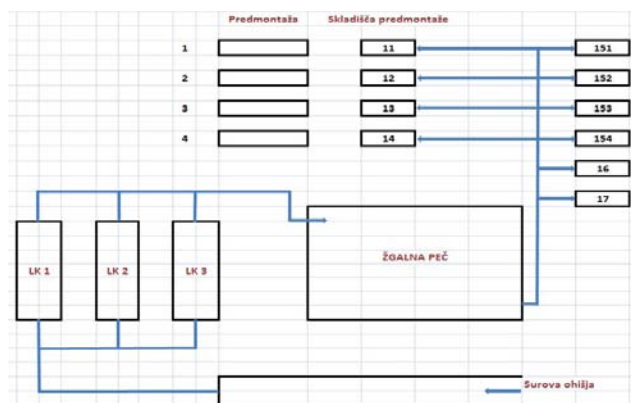
V začetnem koraku so bile postavljene smernice za izdelavo modela in podrobno popisane karakteristike lakirnice v proizvodnem sistemu [1]. Poleg tega je bila podrobno popisana tudi predmontaža, s čimer smo zagotovili spremljanje aktualnih zaloga v vmesnih skladiščih gotovih lakiranih izdelkov pred linijami predmontaže.



Mihael Debevec • Laboratorij za strego, montažo in pnevmatiko, Fakulteta za strojništvo, Univerza v Ljubljani
Gregor Črep • Gorenje, d. d.

Bistveni deli opazovanega dela proizvodnje so (Slika 1):

- stropni verižni transporter, ki zagotavlja gibanje izdelkov od zalagovnika surovih ohišij prek lakirnice do vmesnih skladišč predmontaže,
- lakirnica s tremi lakirnimi kabinami,
- žgalna peč zagotavlja zaključek barvanja izdelkov in sušenje,
- deset vmesnih skladišč pred linijami predmontaže, v katera se skladiščijo gotovi lakirani izdelki glede na šifro, in
- štiri linije predmontaže, ki porabljajo gotove lakirane izdelke iz vmesnih skladišč.

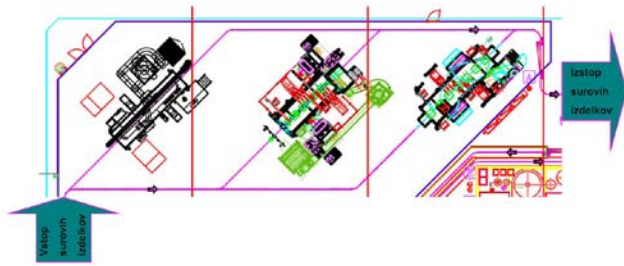


► Slika 1: Logična shema pretoka izdelkov v proizvodnji od zalagovnika surovih ohišij do predmontaže

Parametri delovanja lakirnice in njene specialne karakteristike, ki smo jih zajeli v logičnem modelu, so [1]:

- obratuje dve izmeni dnevno (od 6. do 14. ure in od 14. do 22. ure) brez zaustavitev, 6 dni na teden,
- vsak posamezni izdelek se lakira v vnaprej določeni lakirni kabini,
- isti trenutek se lahko izvaja lakiranje v le eni lakirni kabini,
- prva lakirna kabina je namenjena za barvanje v belo barvo, desni lakirni kabini pa za barvanje v vse ostale barvne odtenke (Slika 2),

- pri menjavi barvnega odtenka v lakirnih kabinah za barvne odtenke je treba upoštevati čas preureditve lakirne kabine na nov barvni odtenek.



► Slika 2: Lakirne kabine v lakirnici in smer toka izdelkov

Tok izdelkov v lakirnici je določen z naslednjimi proizvodnimi parametri [1]:

- takt procesa lakiranja je odvisen od takta verižnega stropnega transporterja (16 sekund),
- število šifer oziroma različnih izdelkov v lakirnici je okrog 250,
- lakira se 5 geometrijsko različnih izdelkov v 12 barvah,
- na obešalu verižnega stropnega transporterja je lahko različno število izdelkov, odvisno od geometrijskega tipa izdelkov,
- v eni izmeni se polakira okrog 1600 obešal oziroma 3600 surovih izdelkov.

Potrebni koraki za doseg zastavljenih ciljev po spremljanju aktualnih zalog v vmesnih skladiščih pred pred montažo so bili:

- z raziskovalnim delom izdelati model proizvodnega procesa lakiranja,
- izvajanje simulacije proizvodnega procesa lakiranja glede na proizvodni plan,
- podjetje Gorenje, d. d., je za potrebe raziskav zagotovilo podatke iz dejanske proizvodnje,
- podjetje ITS, d. o. o., je za namen raziskav zagotovilo pomoč pri programskem orodju za izdelavo modela in izvajanje simulacije.

Model proizvodnega procesa

Izdelava modela proizvodnega procesa je potekala v več korakih:

- v prvem koraku logična zasnova modela,
- v nadaljnjem koraku računalniški model in struktura podatkov.

Logična zasnova modela

Osnovni in glavni cilj raziskav je bil oblikovanje virtualne tovarne opazovanega dela proizvodnega procesa, ki omogoča in zagotavlja izvajanje načrtovanega proizvodnega plana tako, kot se izvaja v dejanskem proizvodnem procesu ([2], [3]) (Slika 3).

Pri gradnji modela lakirnice je bil sam model zasnovan tako, da se vnesejo vhodni podatki, ki so namenjeni za dejansko proizvodnjo. Model je zasnovan parametrično, s čimer je omogočena uporaba različnih vhodnih podatkov. Hkrati model opisuje dejanski proizvodni proces, tako da so zajete vse bistvene značilnosti dejanskega proizvodnega procesa ([2],

PRECISIUM

razvoj in izdelava preciznih izdelkov

Razvoj in izdelava kalibrov – kontrolnih orodij in priprav

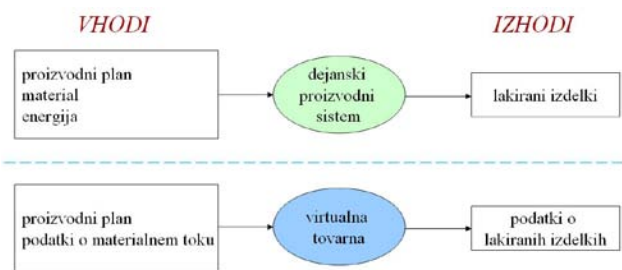
Avtomatizirane kontrolne priprave

Deli in orodja za linije

Vpenjalne priprave



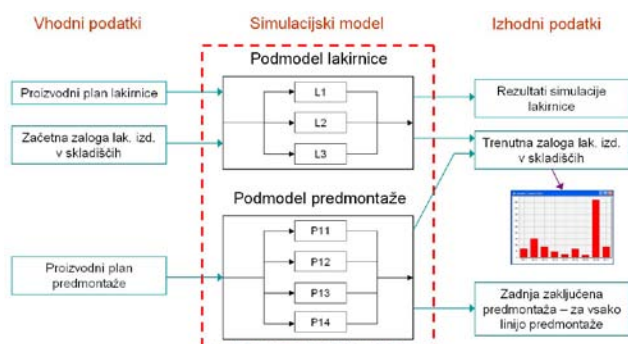
Storitve: CNC rezkanje, CNC okroglo in koordinatno brušenje, brušenje navojev, ploščinsko in profilno brušenje, CNC žična erozija...



► Slika 3: Osnovni princip virtualne tovarne

[3]). Izpisi o proizvodnih časih v modelu so izdelani za lot, ki je privzet kot osnovni opazovani element materialnega toka v proizvodnem procesu.

Na podlagi predpostavk virtualne tovarne ([2], [3]) smo zasnovali logično shemo modela proizvodnega procesa (Slika 4). Sam simulacijski model lakirnice zajema podmodel lakirnice in podmodel predmontaže (Slika 4).



► Slika 4: Logična shema simulacijskega modela

Podmodel lakirnice opisuje proces lakiranja, pri čemer je input proizvodni plan za lakirnico, output lakirnice pa so gotovi lakirani izdelki. Podmodel predmontaže opisuje odjem gotovih lakiranih izdelkov iz vmesnih skladišč predmontaže glede na proizvodni plan predmontaže.

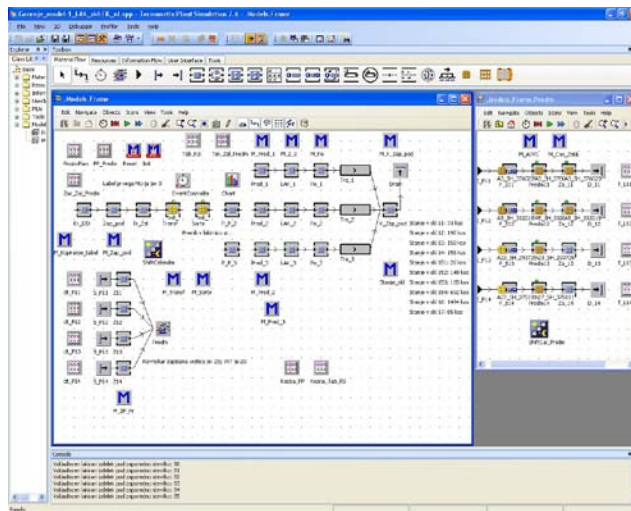
Z logično povezavo obeh podmodelov smo vzpostavili zasledovanje ažurnega stanja gotovih lakiranih izdelkov v vmesnih skladiščih predmontaže.

Iz logične sheme modela smo izdelali računalniški simulacijski model lakirnice in predmontaže.

Računalniški model in struktura podatkov

Računalniški model smo v okviru raziskovalnega dela izdelali v programskem paketu Plant Simulation 7.6 (Slika 5). V modelu so enostavne logične odvisnosti proizvodnega pro-

cesa popisane po standardnih objektih programskega paketa, zahtevnejše logične odvisnosti pa po metodah oziroma s podprogrami v programskem jeziku SimTalk ([4], [5], [6]).



► Slika 5: Računalniški model v Plant Simulation

Potrebni vhodni podatki v računalniški model, ki jih je zagotovilo podjetje Gorenje, d. d., iz dejanske proizvodnje, zapisani v tabelah, so:

- vhodni podatki za proces lakiranja (Proizvodni plan lakirnice na Sliki 4, Preglednica 1),
- vhodni podatki za proces predmontaže (Proizvodni plan predmontaže na Sliki 4, Preglednica 2) in
- vhodni podatki o začetnih zalogah v vmesnih zalogovnikih predmontaže (Začetna zaloga lak. izd. v skladiščih na Sliki 4, Preglednica 3).

Šifra	Zaporedje	Količina	Št. kosov na obešalo	Št. lak. kabine	Čas menjave (min)	Št. predmontaže skladišče	Transport od razlaganja do skladišč ohišij in vrat (min)
280607	1	90	1	2		12	1
307630	2	60	1	1		13	1
303223	3	70	2	1		153	4
303228	4	80	4	1		153	4
279768	5	90	20	2		16	1

Preglednica 1: Primer podatkov za proizvodni plan lakirnice

Šifra hladilnika	Količina serije	Zap. številka zapisa	Šifra lak. ohišja	Št. lak. ohišij (kos)	Skladišče	Šifra lak. vrat HI	Št. lak. vrat HI	Skladišče	Šifra lak. vrat ZO	Št. lak. vrat ZO	Skladišče	Šifra lak. robnika SP	Št. lak. robnik SP	Skladišče	Šifra lak. vezni profil SR	Števílo lak. vezni profil SR	Skladišče	Šifra lak. vezni profil ZG	Števílo lak. vezni profil ZG	Skladišče	Šifra lak. letev podnožna OT	Števílo lak. letev podnožna OT	Skladišče
335551	168	A1	138333	1	11	253211	1	151	253216	1	151	105413	1	16	107672	1	16	105403	1	16		0	16
382423	70	A2	138333	1	11	318946	1	151	263064	1	151	105413	1	16	107672	1	16	105403	1	16		0	16
376020	4	A3	138333	1	11	379225	1	151	263064	1	151	105413	1	16	107672	1	16	105403	1	16		0	16
332018	210	A4	138333	1	12	253211	1	152	253216	1	152	105413	1	16	107672	1	16	105403	1	16		0	16
332018	70	A5	138333	1	12	253211	1	152	253216	1	152	105413	1	16	107672	1	16	105403	1	16		0	16

Preglednica 2: Primer podatkov za proizvodni plan predmontaže

Skladiščno mesto	Začetna zaloga lakiranih izdelkov
11	90
12	120
13	90
14	90
151	88
152	12
153	125
154	812
16	1000
17	85

Preglednica 3: Primer podatkov za začetno zalogo lakiranih izdelkov

Vhodni podatki za proces lakiranja (Preglednica 1) zajemajo vse bistvene podatke o barvanju izdelkov v posameznem lotu: oznako ID, količino izdelkov v lotu, število kosov na obešalo, oznako lakirne kabine, oznako vmesnega skladišča in čas transporta od lakirne kabine do vmesnega skladišča.

Vhodni podatki za proces predmontaže (Preglednica 2) obsegajo vse bistvene podatke o procesu predmontaže posameznega hladilnika: šifro hladilnika, količino serije ter za vsak sestavni del, ki se vgradi v posamezen hladilnik šifro, število

in skladišče lakiranega izdelka.

Začetno zalogo v posameznem skladišču pred začetkom izvajanja simulacije vnesemo v preglednico Začetna zaloga predmontaže (Preglednica 3).

Zadnji korak pred izvajanjem simulacije je nastavitev začetnega časa simulacije ter parametrov o režimih dela tako za lakirnico kot predmontažo oziroma nastavitev delovnih kolektarjev za vsako posamezno izmeno.

Izvajanje simulacije modela

Z izvajanjem simulacije modela proizvodnega procesa smo pridobili naslednje podatke:

- izhodne podatke za proces lakiranja (Rezultati simulacije lakirnice na Sliki 4, Preglednica 4),
- podatke o aktualnih zalogah gotovih lakiranih izdelkov v vmesnih skladiščih pred predmontažo (Trenutna zaloga lak. izd. v skladiščih na Sliki 4, Preglednica 5); na podlagi teh podatkov sta izdelana še
- izpis aktualne zaloge gotovih lakiranih izdelkov v vmesnih skladiščih predmontaže neposredno v zaslonskem oknu ter
- izpis aktualne zaloge gotovih lakiranih izdelkov v vmesnih skladiščih predmontaže na grafu (Slika 6).

V tabeli z rezultati simulacije za proces lakiranja (Preglednica 4) so zbrani podatki o času začetka lakiranja posameznega lota ter o času uskladiščenja posameznega lota v vmesno skladišče gotovih izdelkov. Ta čas nam daje podatek, kdaj so po-

MiniTec
THE ART OF SIMPLICITY

DELOVNE MIZE

MiniTec
THE ART OF SIMPLICITY



Primer 1:

Osnovna miza s kolesi za sedeče ali stoječe delovno mesto



Primer 2:

Miza izdelana po željah kupca s prostorom za PC, nosilec LCD monitorja, vgrajenim črtnim skenerjem in nožno ploščo



Primer 3:

Miza z nagibnim okvirjem, za montažno ploščo, katere je nastavljiva po nagibu. Celotna miza je električno nastavljiva po višini, police za zalogovnike in nosilec LCD monitorja na prilagodljivi roki

Vsi mize se izdelajo po željah in tehnoloških zahtevah kupca z dodatno opremo ali brez.

Obiščite nas na prihajajočih sejnih:

12. FORMA TOOL
Celje, 16.-19 april 2013



SAJAM TEHNIKE



Beograd, 13.05. - 17.05.2013

MiniTec
THE ART OF SIMPLICITY

MiniTec d.o.o.

T: +386 (0)59 071 390

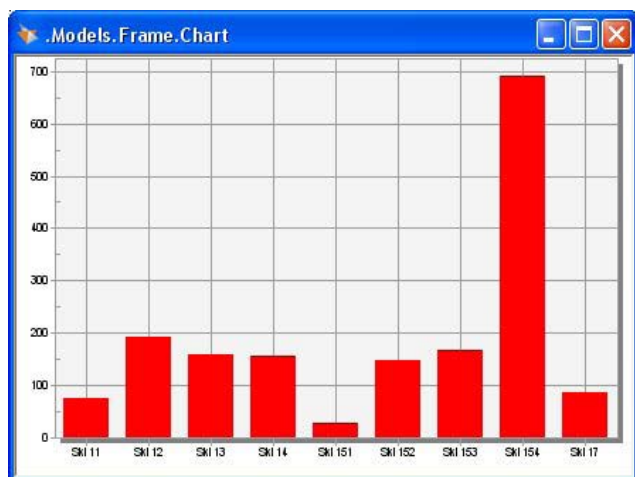
F: +386 (0)59 071 399

E: info@minitec.si

www.minitec.si

NOVO!
Brezplačno konstrukcijsko orodje iCAD Assembler!





► Slika 6: Izpis aktualne zaloge v grafu

samezni izdelki pripravljeni za vgradnjo na linijah predmon-
taže. Časi se spremljajo v dveh zapisih, absolutno in relativno
glede na čas začetka izvajanja simulacije, ter pripravljeni za
nadaljnje analize.

V tabeli z aktualnimi zalogami v skladiščih (Preglednica 5)
so zbrani podatki o aktualnem številu gotovih lakiranih izdel-
kov v posameznem vmesnem skladišču pred predmon-
tažo. Obenem so v tej tabeli tudi podatki o aktualnem številu iz-
delanih gotovih lakiranih izdelkov od začetka simulacije in
podatki o aktualnem številu porabljenih gotovih lakiranih iz-
delkov od začetka simulacije.

Prikaz v grafu aktualnih zalog gotovih lakiranih izdelkov
v vmesnih skladiščih pred predmon-
tažo (Slika 6) se obnavlja
ob vsakem zaključku lakiranja posameznega lota. Glavni na-
men grafa v simulacijskem modelu je uporabniku čim bolj na-
zorno predstaviti gibanje zalog v vmesnih skladiščih.

Šifra	Zaporedje	Količina	Št. kosov na obešalo	Št. lak. kabine	Čas menjave (min)	Št. predmon- taže_skladišče	Transport od razlaganja do skladišča ohišij in vrat (min)	Začetek lakiranja (Date/Time)	Začetek lakiranja (Time)	Konec lakiranja (Date/Time)	Konec lakiranja (Time)
280607	1	90	1	2		12	1	2012/10/15 06:00:00.0000	0.0000	2012/10/15 06:51:00.0000	51:00.0000
307630	2	60	1	1		13	1	2012/10/15 06:24:00.0000	24:00.0000	2012/10/15 07:15:00.0000	1:15:00.0000
303223	3	70	2	1		153	4	2012/10/15 06:40:00.0000	40:00.0000	2012/10/15 07:29:00.0000	1:29:00.0000
303228	4	80	4	1		153	4	2012/10/15 06:49:20.0000	49:20.0000	2012/10/15 07:38:20.0000	1:38:20.0000
279768	5	90	20	2		16	1	2012/10/15 06:54:40.0000	54:40.0000	2012/10/15 07:40:40.0000	1:40:40.0000

Preglednica 4: Izhodni podatki simulacije o procesu lakiranja



- 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

Skladiščno mesto	Št. izdelanih od začetka simulacije	Tekoča zaloga	Št. porabljenih od začetka simulacije
11	224	72	242
12	313	153	280
13	308	85	313
14	306	46	350
151	420	24	484
152	618	70	560
153	520	19	626
154	360	472	700
16	3620	752	3868
17	0	85	0

Preglednica 5: Primer tabele s podatki o aktualnih zalogah v skladiščih

Ugotovitve

Z rezultati raziskovalnega dela smo v prispevku pokazali prednosti in možnosti, ki jih ponujata izdelani model in simulacija:

- nastavitve različnih delovnih koledarjev tako za lakirnico kot za predmontažo,
- nastavitve različnih režimov odmorov za delavce v posameznih izmenah tako za lakirnico kot za predmontažo,
- nastavitve različnih začetnih zalog v vmesnih skladiščih gotovih izdelkov pred linijami predmontaže,
- hitro izvajanje različnih proizvodnih planov tako za lakirnico kot za predmontažo,
- hitro spreminjanje velikosti lotov v proizvodnih planih,
- nastavljanje hitrosti izvedbe simulacije oziroma izvajanje po korakih,
- z enostavnimi dograditvami izdelava dodatnih izpisov o poteku simulacije.

Predstavljeni simulacijski model smo preskusili na podatkih iz dejanske proizvodnje in s tem dokazali njegovo uporabnost. Model je v primerjavi s preračuni napovedovanja proizvodnega procesa mnogo uporabnejši, saj upošteva zaporedje izvajanja posameznih operacij lakiranja, če se posamezna operacija lakiranja lahko izvede takrat, ko so izpolnjeni vsi pogoji za njen začetek.

Meritve porabljenega časa za izvedbo simulacije so v fazi preskušanja modela pokazale, da po opravljenih začetnih nastavitvah porabimo približno 15 sekund za izvedbo simulacije proizvodnega procesa za ves delovni dan (dve izmeni), kar je bistveno hitreje od preračunov napovedovanja.

Sama zgradba simulacijskega modela, ki je sestavljen iz funkcionalnih podmodelov, v našem primeru podmodela lakirnice in podmodela predmontaže, se je izkazala za zelo uporabno. S podmodelom lakirnice sproti zasledujemo število izdelanih gotovih lakiranih izdelkov, s podmodelom predmontaže število porabljenih gotovih lakiranih izdelkov, z ustrezno povezavo obeh podmodelov pa ažurno stanje lakiranih izdelkov v vmesnih skladiščih predmontaže v katerem koli trenutku, ki ga simulacija zajema.

Na splošno je glavna in bistvena prednost virtualne proizvodnje z modeli in simulacijo v primerjavi z dejansko proizvodnjo, da se zanje ne porablja nič materiala, nič energije, niti proizvodnih sredstev, ampak se obdelujejo le podatki.

Literatura

- [1] Podatki o podjetju Gorenje, d. d. – interno gradivo, Velenje, 2012.
- [2] Debevec M.: Modeliranje strege orodij pri obdelavi v digitalnem okolju. Doktorska disertacija, Fakulteta za strojništvo, Univerza v Ljubljani, Ljubljana, 2010.
- [3] Debevec M., Heraković N.: Virtualna proizvodnja v virtualni tovarni za primere maloserijske proizvodnje. Posvet Avtomatizacija strege in montaže 2011 – ASM '11: zbornik posveta. Fakulteta za strojništvo, Univerza v Ljubljani, Ljubljana, 2011.
- [4] Bangsow S.: Manufacturing simulation with Plant Simulation and Simtalk: Usage and Programming with Examples and Solutions. Heidelberg: Springer, Berlin, 2010.
- [5] eM-Plant: Reference Manual. Tecnomatix Technologies GmbH & Co. KG, 1998.
- [6] eM-Plant: Objects Manual. Tecnomatix Technologies GmbH & Co. KG, 1998.

Družba za projektiranje in izdelavo strojev, d.o.o.

Kalce 38b, 1370 Logatec

Tel: 01/750-85-10

E-mail: ps-log@ps-log.si

Fax: 01/750-85-29

www.ps-log.si

Izvajamo:

- konstrukcije in izvedbe specialnih strojev
- predelava strojev
- regulacija vrtenja motorjev
- krmiljenje strojev
- tehnična podpora in servis

Dobavljamo:

- servo pogone
- frekvenčne in vektorske regulatorje
- mehke zagone
- merilne sisteme s prikazovalniki
- pozicijske krmilnike
- planetne reduktorje in sklopke
- svetlobne zavesne in varnostne module
- visokoturne motorje

Zastopamo:

- EMERSON - Contol Techniques
- Trio Motion Technology
- ELGO Electronics
- ReeR
- Motor Power Company
- Ringfeder - GERWAH
- Tecnoingranaggi Riduttori
- Fairfield Electronics
- Giordano Colombo
- Motrona



Servo regulator Digitax ST

- Vgrajen pozicioner
- Izredna prilagodljivost (možnost izbire različnih pozicionerjev)
- Vgrajena zaviralni modul in filter
- Dve razširitveni mesti za opsijske kartice
- SmartCard za shranjevanje in kloniranje parametrov
- Brezplačen programski modul POZ-PRO za enostavnejše pozicioniranje
- funkcija varnostnega izklopa kategorije 3 (Secure Disable)
- Na zalogo



» Montaža, ki narekuje razvoj

Miran Varga

Korporacija Hidria je tesno povezana z najrazličnejšimi domačimi in tujimi industrijskimi panogami. Sama korporacija premore tri inštitute – v Godoviču se ukvarjajo z razvojem in preizkušanjem sistemov za prezračevanje in klimatizacijo, v Spodnji Idriji deluje Hidria inštitut za materiale in tehnologije, v Tolminu pa razvijajo različne rešitve za avtomobilsko tehnologijo. Lani so obstoječemu razvojnemu ekosistemu dodali še njegov ključni del, in sicer industrializacijo montažnih procesov. Ta se vrši v Tehnološkem centru Koper, ki je sicer v organizacijskem okolju podjetja AET iz Tolmina in ga podrobneje predstavljamo v nadaljevanju.

Hidria je v Tehnološki center Koper, katerega glavni nalogi sta razvoj in standardizacija elementov, namenjenih gradnji montažnih naprav in montažnih linij, vložila dobre tri milijone evrov. Center deluje na tri tisoč kvadratnih metrih sodobno in kakovostno opremljene proizvodne površine. Naložbo v novi proizvodno-razvojni objekt so v Hidrii načrtovali že tri leta pred samim začetkom del, največji izziv pa je družbi predstavljala izbira lokacije. Odločili so



se, da center postavijo v delu prostorov družbe Tomos. Pri odločitvi je imela poleg dobre infrastrukture pomembno vlogo tudi sama lokacija, saj je center na območju, kjer so delovala in še vedno delujejo številna podjetja, ki se ukvarjajo s kovinskopredelovalno industrijo. V neposredni bližini je še srednja tehnična šola, kjer se izobražujejo novi kadri oziroma potencialni kupci.

V Tehnološkem centru se trenutno ukvarjajo z razvojem novih standardnih modulov montažnih linij, kot so linijski in rotacijski vibratorji, transportni sistemi, manipulatorji, nadzorne plošče ... V podjetju bodo z razvojem standardnih modulov nadaljevali tudi v prihodnje, saj želijo ostati kar se da samostojni v svojem poslu. Med pomembnejšimi kratkoročnimi načrti najdemo tudi razvoj oddelka za obvladovanje strojnega vida.

Uspešno poslovanje

Sredi marca so za avstrijskega naročnika sestavili linijo, na kateri se proizvaja element regulacije ksenonskih žarometov v vozilih. Naročnik je ob številnih obiskih podjetja izrazil veliko pohval ter Tehnološkemu centru Hidria pri-



znal, da premore obilo visokotehnološkega znanja, zavzetost zaposlenih in poznavanje trenutnih možnosti najnovejše tehnološke opreme. Zahtevnih naročil družbi letos vsekakor ne bo manjkalo, saj že dela na večjem projektu za nemškega kupca in na liniji za sestavo ščetk za podjetje Domel iz Železnikov. Obenem v TC Hidria tudi pospešeno razvijajo montažno linijo za sestavo zadnje generacije grelnih svečk za vozila z dizelskimi motorji, ki se bodo nato proizvajale v podjetju AET.

Ena ključnih prednosti podjetja je, da zna kupcu svetovati pri načrtovanju izdelka, in sicer tako, da ga že takoj ali pa hitro povsem avtomatsko sestavi. Tak pristop naročniku rešitve postreže z znatnimi prihranki pri stroških opreme, namenjene avtomatizaciji, pogosto pa se kaže tudi v doseganju večje produktivnosti montažne linije.

Prodor na sosednje trge

V Tehnološkem centru Koper so že v svojem poslovnem načrtu predvideli ponujanje storitev in rešitev na tujih trgih, sprva v sosednjih državah. V Avstriji sodelujejo s podjetjem TEUP, specialistom na področju avtomatizacije, zato poleg prodajnih aktivnosti skrbi tudi za vzdrževanje in servis projektov, izdelanih v Tehnološkem centru Koper. V manj kot letu dni so v podjetju pridobili številne stranke iz nemško govorečih območij. Prodirajo na bližnji italijanski trg, saj jih praktične izkušnje s strankami iz razvitejših držav članic EU učijo, da svoje znanje in izkušnje ter napredne rešitve prodajo po višjih cenah in s tem dosegajo višje dodane vrednosti.

Odločitev korporacije HIDRIA, da kar od 60 do 70 odstotkov svojih zmogljivosti namenja povpraševanju na zunanjih trgih, nazorno priča o tem, da se družba še kako zaveda pomembnosti prepoznavnih naročil. Obenem od-

govorni skrbijo, da se z raznovrstnostjo izdelanih projektov pridobljeno znanje in izkušnje zaposlenih učinkovito nadgrajujejo.

Višja kompleksnost rešitev prinaša višjo dodano vrednost

Danes v TC Hidria že prevzemajo zelo kompleksne projekte, ki združujejo različne tehnologije. Pri tem so se povezali z različnimi podjetji, ki še dopolnjujejo njihove možnosti, vse s ciljem ponujati t. i. rešitve na ključ, ki so pri strankah vse bolj priljubljene. Zato so se denimo povezali z italijanskim koncernom, specializiranim za embalaranje in pakiranje. Med najpomembnejšimi lastnimi razvojnimi projekti pa so v TC Hidria ponosni na svojo nadzorno ploščo, ki operaterju omogoča zelo enostavno spremljanje vseh parametrov v različnih fazah montažnega postopka.

Kadrovanje na strokovnih področjih je vedno izziv

Tehnološki center Koper trenutno zaposluje 24 ljudi, večina med njimi ima univerzitetno izobrazbo strojne oziroma elektrosmeri. Visoko povpraševanje ustvarja tudi potrebo po novih kadrih, tako da v podjetju načrtujejo do konca leta vsaj 6 novih delovnih mest, že prihodnje leto pa naj bi število zaposlenih doseglo in verjetno tudi preseglo številko 40.

Velik izziv je pridobivanje t. i. že izoblikovanih kadrov, saj takih na domačem trgu delovne sile skoraj ni. Podjetje zaposluje predvsem mlade strokovnjake, ki jih nato še dodatno izobražuje, pri zahtevnejših projektih pa si pomaga tudi tako, da nekatere faze projektov zaupa tehničnemu osebju v podjetjih AET, Rotomatika in Tomos.



INTERVJU: FRANCI VOLARIČ



Ne izvajamo projektov, kjer je več kot 15 odstotkov neznank

Miran Varga

Franci Volarič, direktor Tehnološkega centra Hidria v Kopru, se zaveda, da uspehe v različnih vejah industrije prinašata predvsem znanje in obvladovanje čim širšega spektra rešitev. Center domačemu trgu na področju avtomatizacije ponuja predvsem nov pristop k obvladovanju procesov industrializacije oziroma pomembne nove možnosti pri odpravi težav v različnih fazah montaže.

Avtomatizacija proizvodnji navadno prinese višjo dodano vrednost. Kako obsežne so naložbe v avtomatizacijo v Sloveniji in kako hitro se povprečno podjetjem povrnejo?

Ko govorimo o avtomatizaciji, danes zelo hitro ugotovimo, da podjetja velikokrat skoraj nimajo izbire – avtomatizacijo v montaži zahtevajo že sami naročniki oziroma kupci izdelkov. Ti vse pogostejše zahtevajo 100-odstoten nadzor celotnega montažnega procesa in s tem izključevanje človeških napak. Dobra plat tega pristopa je visoka učinkovitost linij, kupci s takimi zahtevami pa navadno nimajo težav s priznavanjem nekoliko višje cene končnega izdelka. Cene avtomatiziranih linij namreč niso ravno nizke, se pa taka naložba navadno zelo hitro povrne – predvsem na račun znatno višje produktivnosti in kakovosti končnih izdelkov. Zadnje čase naročniki želijo svojo naložbo v avtomatizacijo povrniti že v letu dni, kar je tudi razumljivo, saj sami izdelki ne dosegajo več tako dolgih življenjskih dob, kot so jih včasih.

Katere so po vašem mnenju največje konkurenčne prednosti Tehnološkega centra Hidria?

Za največjo konkurenčno prednost bi izbral predvsem naše izkušnje, ki izhajajo iz množice v praksi apliciranih rešitev. Seveda velja izpostaviti tudi nadpovprečno dober timski načina dela, saj so prav vsi zaposleni seznanjeni s stanjem projektov v izdelavi, z aktualnimi ponudbami, ki jih imamo na trgu, ter z načrti, ki jih imamo za bližnjo prihodnost. Zato vsi veslamo v isto smer, kar prinaša odlične rezultate.

Kako se lotevate projektov, ki si jih zastavite sami? Kaj vas vodi pri oblikovanju novih rešitev?

Preden se lotimo novega projekta, najprej ocenimo možnost njegove realizacije in lastne sposobnosti. Naše vodilo je, da načeloma ne prevzemamo projektov, pri katerih imamo več kot 15 odstotkov neznank. Že pri oblikovanju ponudbe oziroma načrta, torej kar v prvi fazi projekta, stranki ponudimo maksimalno možno rešitev oziroma popolno avtomatizacijo, skratka rešitev, ki deluje brez interakcije človeka. Veliko pozornosti namenjamo uporabi medijev, kot sta stisnjeni zrak in elektrika. Če pa vendarle naletimo na linije, kjer so težko zamenljiva ročna delovna mesta, veliko poudarka namenimo sami ergonometriji delovnega mesta. Prav tako se veliko ukvarjamo z zmanjševanjem hrupa. Med naprednejšimi razvojnimi elementi montažnih ali proizvodnih linij strankam ponujamo robotizirane delovne postaje, s katerimi odpravljamo ponavljajoče se delo oziroma delo ob izvorih toplote oziroma žarčenja, denimo pri spajkanju ali varjenju.

Bi se radi preizkusili tudi v drugih industrijah ali panogah? Katere so za vas zanimive?

S svojimi rešitvami smo danes že pravzaprav v vseh industrijskih panogah, z izjemo prehranske industrije. Želimo se preizkusiti v farmacevtski oziroma medicinski industriji, saj smo na teh področjih že nabrali nekaj izkušenj, zato dobro vemo, kam se podajamo in kako bomo uspeli tudi v teh segmentih.



ROBOT MH50-35

- Najhitrejši v svojem razredu.
- Dolg doseg.
- Visoka zmogljivost.
- Širok spekter uporabe: obločno varjenje, montaža, rezanje, nanašanje premazov, strojna obdelava, posluževanje materiala, pakiranje, paletiranje, strega strojev...

Hitro, hitreje, Yaskawa!

Vabimo vas, da nas obiščete na sejmu **Forma tool** od 16. do 19. aprila 2013 na celjskem sejmišču. Najdete nas na razstavnem prostor št. 26 v dvorani L1.

Z veseljem vam pokažemo nekaj hitrih robotskih prijemov!



Yaskawa Slovenija d.o.o., T: + 386 (0)1 83 72 410, www.yaskawa.eu.com

» Robot Crossbar povečuje produktivnost stiskalnic

Odkar je Schulerjev robot crossbar pred šestimi leti prišel na trg, je naloge avtomatizacije prevzel v že več kot 70 sistemih po vsem svetu. Po besedah Torstena Schwaba, direktorja prodaje pri podjetju Schuler Automation, namreč združuje prednosti robota s fleksibilnostjo tehnologije crossbar. Razen izboljšanja produktivnosti omogoča tudi boljši dostop do prostora med stiskalnicami in hitrejšo menjavo orodij.

Schuler Automation uporablja tri različne modele robotov z različno nosilnostjo: večji modeli Fanuc in Kuka lahko nosijo do 90 kg, manjši model Kuka pa je namenjen delu z do 60 kg težkimi bremenami. Razvijajo še naslednjo generacijo robotov crossbar z modelom Kuka Quantec, ki je bil predstavljen pred tremi leti ter ima lažje komponente za boljšo dinamiko in krajše cikle, hkrati pa tudi boljšo togost.

Študija primera: Naknadna vgradnja robota v linijo stiskalnic

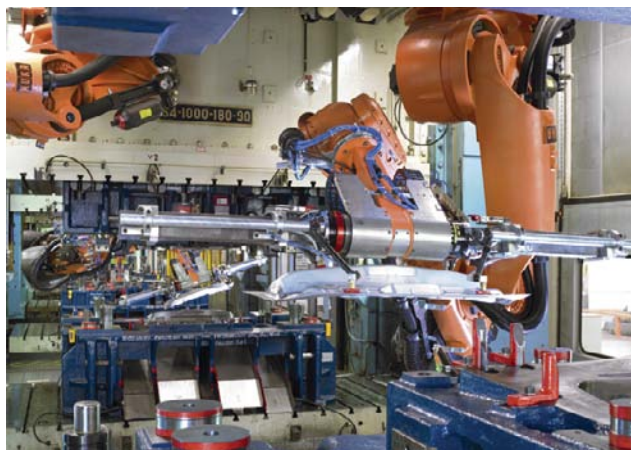
Danes je več robotov crossbar v tovarnah na Kitajskem, v Evropi in ZDA. V članku je predstavljen nedavni projekt zamenjave dvoosnega podajalnega sistema z robotom crossbar v nemški avtomobilski tovarni. Linija stiskalnic proizvaja karoserijske dele in komponente nosilnih konstrukcij, z novo rešitvijo za avtomatizacijo pa je proizvajalec uspel izboljšati fleksibilnost transporta delov med stroji in produktivnost linije. Učinkovitost je izboljšana zaradi možnosti nastavljanja lege delov po treh oseh pri prenosu med stiskalnicami, pa tudi zaradi visokonatančnega pozicioniranja delov v orodju.

Proizvajalec je s tem izboljšal produktivnost linije hidravličnih stiskalnic za izdelavo zunanjih in notranjih B-stebričkov ter bočnih nosilcev za kar 40 odstotkov. Produktivnost izdelave karoserijskih delov, kot so blatniki in strešni okvirji, se je povečala za celo 80 odstotkov (več podatkov v preglednici).

»Robot crossbar je zelo primeren za naknadno vgradnjo v obstoječe linije stiskalnic. Ti roboti namreč lahko delajo z novimi in starejšimi mehanskimi in hidravličnimi stiskalnicami ne glede na proizvajalca,« je prepričan Schwab.

Fleksibilen in hiter transport

Robot crossbar prenaša dele iz ene stiskalnice v drugo z eno samo operacijo ter jih po potrebi tudi pozicionira. Robot crossbar lahko deluje v vrzeli med dvema stiskalnicama, ki meri od 4,5 do 9 m. Ključna prednost robota je prav to, da dele lahko prenaša sam. S tem se občutno zmanjšajo stroški v primerjavi z drugimi rešitvami transporta med stiskalnicami. Pri manipulatorjih so tako npr. potrebne po ena enota za odstranjevanje delov iz prve stiskalnice in ena enota za vlaganje delov v drugo, pa tudi vmesna postaja za odlaganje in jemanje delov.



» Roboti Kuka so zamenjali dvoosni podajalni sistem v liniji stiskalnic pri nemškem proizvajalcu avtomobilov, ki proizvaja karoserijske dele in komponente nosilnih konstrukcij. Robot crossbar je zelo povečal produktivnost linije – tudi 40 odstotkov pri komponentah nosilnih konstrukcij in celo 80 odstotkov pri karoserijskih delih, kot so blatniki in strešni okvirji.

Prednost je tudi šest osi robota. Viseča sledilna in vrtilna os na robotski roki zagotavlja dodatno fleksibilnost transportnih gibov, podobno kot človeško zapestje. Zaradi spremembe osnovnega pristopa k prenašanju delov je hitrejša menjava orodij. Prej omenjeni nemški proizvajalec lahko tako orodje zamenja v samo dveh minutah, tudi zaradi zasnovane upravljalnega pulta z enostavnim programiranjem. Način namestitve robota med dve stiskalnici omogoča tudi neoviran dostop za vzdrževanje in s tem skrajšanje zastojev pri delu.

Komponenta	Hitrost podajalnika (gibov/min)	Hitrost robota crossbar (gibov/min)	Povečanje produktivnosti v odstotkih
Levi/desni notranji B-stebriček	3,66	5,12	39,89
Levi/desni notranji bočni nosilec	3,29	5,25	59,36
Levi/desni zunanji B-stebriček	4,04	5,33	32,02
Levi/desni zunanji bočni nosilec	4,23	5,68	34,27
Levi/desni odbijač	1,61	2,97	83,86
Levi/desni strešni okvir	2,26	4,04	78,76

» www.schulergroup.com

» Največja varnost na najmanjšem prostoru – varnostno krmilje FSU za robote Motoman podjetja Yaskawa

Namensko varnostno krmilje FSU za robote Motoman podjetja Yaskawa omogoča manjša varnostna območja in najboljši izkoristek proizvodnih površin. Nadaljnja prednost je možnost hkratne izvedbe več delnih procesov v skupnem delovnem območju človeka in robota, pri čemer je zagotovljena dosledna usklajenost z ustreznimi varnostnimi standardi.



Z različnimi varnostnimi funkcijami je novo varnostno krmilje FSU alternativa klasičnemu varovanju robotskih celic, saj se lahko varno omeji delovno območje robota na programsko tehniški način. Robotu je s tem onemogočeno seganje čez tako varovane meje, izmere naprave pa so temu primerne majhne. Tudi ločevalni elementi varovalne kletke so manj robustni, saj se robot vanje ne more zadeti. Z vzpostavitvijo več varova-

nih območij robot tudi pri odprtih vratih dela naprej v zadnjem, človeku nedostopnem delovnem območju, medtem ko na sprednjem območju delavec ročno vstavlja dele.

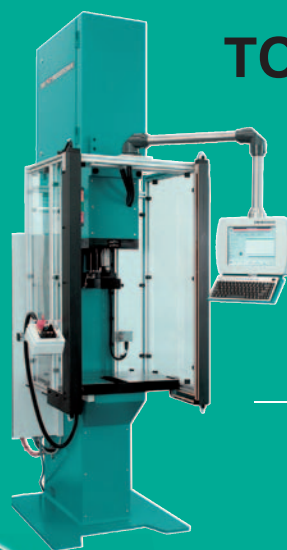
Nadzor varnostne hitrosti omogoča tudi sodelovanje človeka in robota. Medtem ko posluževalec sodeluje z orodjem na robotski roki, je robot lahko varno pri miru, ali pa se giblje počasi z zakonsko opredeljeno varnostno hitrostjo. Nadaljnja varnostna funkcija se dotika omejitve posamezne osi. Če je na primer delovno območje prve robotske osi, osi S, s krmiljem tehnično omejeno, se zmanjša tudi delovno območje robota. Tudi v tem primeru je varnostna kletka manjša in lažje izvedljiva.

Z omejitvijo kota omejimo območje zasuka zunanjih osi. Zato na primer ne potrebujemo končnih oziroma mejnih stikal na talnih tračni progi ali portalu. Krmilje FSU nadzoruje robotsko roko in zunanje osi ne glede na stanje mirovanja in hitrost gibanja. Dodatno lahko opredelimo tudi varnostno hitrost. Če je mirovanje prekinjeno ali varnostna hitrost presežena, se servomotorji samodejno izklopijo. Zato na primer na eni strani mize varno vstavljamo nov sestavni del, medtem ko robot obdeluje drug sestavni del na nasprotni strani mize. En del naprave tako zmeraj dela neprekinjeno.

» www.motoman.si

TOX® PRESSOTECHNIK

TOX® PROIZVODNI PROGRAM



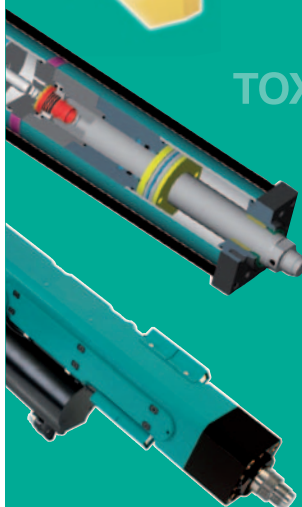
TOX® - Stiskalnice

od 2 – 2000 kN



TOX® - Klešče

Ročne, robotske in strojne klešče

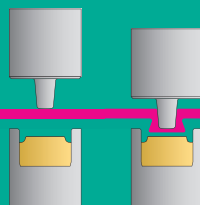


TOX® - Pnevmohidravlični cilindri

od 2 – 2000 kN

TOX® - Servo pogonske enote

do 500 kN



TOX® - Orodja za hladno spajanje pločevin

PILIH

PILIH d.o.o.

Ob Dragi 5
SI – 3220 Štore
Tel: 03 780 20 50
e-pošta: info@pilih.si

www.pilih.si
www.tox-de.com

Novosti v družini krmilno-signalnih elementov RMQ TITAN

Slavko Munih

Proizvajalec krmilno-signalnih elementov EATON stalno dopolnjuje in prilagaja elemente tehničnim zahtevam RMQ TITAN. Za uporabo v varnostnih aplikacijah je letos razširil nabor z novimi tipkali, svetlobnimi telesi in kontaktnimi elementi za izklop v sili oziroma izklop.

Pri izklopu v sili oziroma izklopu na strojih in napravah je nujno, da je uporabnik nazorno opozorjen, kateri element je bil aktiviran. V praksi so stroji in naprave vgrajeni tudi v temna okolja, različnih oblik in velikosti, kar vse otežuje jasno in hitro zaznavo stanja stikal. Aktivirani element se spremlja prek mehanskega (rdeča/zelena oznaka) ali standardnega elementa LED.

Nov svetlobni obroč s tremi ločenimi tokokrogi elementov LED (uporabijo se npr. kot opozorilna mimobezna svetloba, angl. running lights) nam omogoča jasno zaznavo, kateri izklop v sili oziroma izklop je bil aktiviran. Montaža elementa je pod tipkalom za izklop (M22-PV ...), za vgradnjo na čelno ploščo ali v ohišje in v treh napetostnih nivojih (24 V AC/DV, 120 V AC in 230 VAC).

Novost je še modularni kontaktni element z lastnim nadzorom, ki prinaša zanesljivejši preklop tudi v primeru nepravilne montaže ali prevelikega pritiska na element ob aktivaciji. Zaradi teh dveh dejstev, ki sta v praksi pogosti, je EATON izdelal nov modularni kontaktni element, ki preklopi tudi v primeru prej naštetih napak. Kontaktni element z lastnim nadzorom se vgradi na čelno ploščo ali ohišje pri vseh tipkalih M22. Elementi ustrezajo uporabi v eno- ali dvokanalni vezavi ter do varnostne kategorije SIL3 po IEC 62061 in PL po EN ISO 13849-1. Stopnja zaščite pred vdorom delcev in tekočin ostaja na zelo visoki stopnji, to je IP67 ali celo IP69K, ter ustreza standardom EN60204, IEC60204, pa tudi UL/CSA.

► www.kolektoravtomatizacija.com



► Slika 2: Kontaktni element z lastnim nadzorom

Deaktivacija z zasukom		KODA
45 mm	M22-PVT45P	121462
60 mm	M22-PVT60P	121464
Deaktivacija s potegom		
45 mm	M22-PV45P	152862
60 mm	M22-PV60P	152864
Deaktivacija z zasukom in svetilnim telesom (standardna LED)		
45 mm	M22-PVLT45P	121460
60 mm	M22-PVLT60P	121461
Deaktivacija s potegom in svetilnim telesom (standardna LED)		
45 mm	M22-PVL45P	152860
60 mm	M22-PVL60P	152861
Deaktivacija z zasukom; mehanski prikaz stanja stikala		
45 mm	M22-PVT45P-MPI	121463
60 mm	M22-PVT60P-MPI	121465
Deaktivacija s potegom; mehanski prikaz stanja stikala		
45 mm	M22-PV45P-MPI	152863
60 mm	M22-PV60P-MPI	152865
Deaktivacija s ključem		
45 mm, ključ	MS1 M22-PVS45P-MS1	121468
45 mm, ključ (možna izdelava individualnih ključev)	MS2-20 M22-PVS45P-MS*	121470
60 mm, ključ	MS1 M22-PVS60P-MS1	121469
60 mm, ključ	MS2-20 M22-PVS60P-MS*	121471
Deaktivacija s ključem RONIS455		
45 mm	M22-PVS45P-RS	121466
60 mm	M22-PVS60P-RS	121467
Kontaktni element z lastnim nadzorom (1 NC & 1 NO v seriji)		
Čelna vgradnja, vijačenje 1NC, 1NO	M22-K01SMC10	121472
Čelna vgradnja, vijačenje 2NC, 2NO	M22-K02SMC10	121474
Vgradnja v ohišje, vijačenje 1NC, 1NO	M22-KC01SMC10	121473
Vgradnja v ohišje, vijačenje 2NC, 2NO	M22-KC02SMC10	121720
Ohišje z rumenim pokrovom, vgradnja svetlobnega obroča za tipko izklop v sili		
Rumen pokrov z izvrtino	M22-IY1-XPV60 167798	
Svetlobni obroč		
24 V AC/DC, 3 ločeni tokokrogi		
LED elementi (za opozorilno mimobezno svetlobo)	M22-XPV60-Y-24	121477
120 V AC 50/60 Hz	M22-XPV60-Y-120	121476
230 V AC 50/60 Hz	M22-XPV60-Y-230	138280



► Slika 1: Svetlobni obroč



Slavko Munih • svetovanje in prodaja
• Kolektor Synatec, d. o. o.

» Sistem za upravljanje družbe National Instruments bo s tehnologijo FPGA povzročil revolucijo v komercializaciji močnostne elektronike za pametna omrežja

Novi krmilnik/pretvornik za splošne namene (GPIC) NI Single-Board RIO omogoča nov revolucionarni pristop k načrtovanju vgnezenih sistemov, narejenih za hitro uporabo naprednih digitalnih sistemov za pretvorbo energije, ki jih je mogoče večkrat konfigurirati. Visokokakovostna platforma za načrtovanje grafičnih sistemov in standardni nadzorni sistem RIO (rekonfigurabilni I/O) zasnovane FPGA podjetjem omogoča načrtovanje znotraj podjetja brez poznavanja jezikov na ravni registrov, kot sta Verilog in VHDL.



Družba National Instruments (Nasdaq: NATI) je predstavila platformo NI Single-Board RIO GPIC, ki zagotavlja običajno arhitekturo RIO za pametne sisteme »grid-tied«, narejene za pretvorbo energije, z obsežno verigo orodij za načrtovanje sistemov NI LabVIEW, ki pomaga občutno zmanjšati stroške in tveganje pri načrtovanju vgnezenih sistemov. Ta izdelek je rezultat stalnih naložb oddelka za raziskave in razvoj družbe NI za doseganje revolucije na področju načrtovanja, preizkušanja in

široke uporabe novih digitalnih sistemov za pretvorbo energije. Novi sistem omogoča običajen niz analognih in digitalnih vhodno-izhodnih enot in 58 jeder DSP, vgnezenih v strukturo FPGA za zagotavljanje posebnega nadzora, I/O, zahtev v zvezi s stroški in zmogljivostjo večine aplikacij močnostne elektronike za pametna omrežja, vključno s pretvorniki za enosmerni tok/izmenični tok, izmenični tok/enosmerni tok, enosmerni tok/enosmerni tok, izmenično tok/izmenični tok za prilagodljive prenosne sisteme AC, z aplikacijami za proizvodnjo obnovljive energije, shranjevanje energije in pogon s spremenljivo hitrostjo.

»Orodja za programiranje družbe NI inženirjem omogočajo programiranje nadzorne strategije na ravni FPGA, kar je jasna pot za prihodnost,« je povedal dr. Bill Kramer, trenutni vodja oddelka za raziskave in razvoj tehnologij za integracijo energetskih sistemov v ameriškem nacionalnem laboratoriju za obnovljive vire energije (National Renewable Energy Laboratory). »Predstavljajte si, da napišete več nadzornih strategij, ki tečejo vzporedno, da bi ustvarili nove načrte za močnostno elektroniko; ti pa se rekonfigurirajo na ravni strojne opreme še leta po tem, ko so uporabljeni v mreži.«

Lastnosti platforme NI Single-Board RIO GPIC

- predhodno potrjen vgnezen sistem, pripravljen za uporabo, s celotnim nizom analognih in digitalnih vhodno-izhodnih enot, za hitro uporabo naprednih nadzornih sistemov močnostne elektronike na osnovi FPGA
- obsežna veriga orodij za načrtovanje grafičnih sistemov, z natančnim simulatorjem voda močnostne elektronike, za hiter razvoj in preverjanje uporabniško določenih nadzornih algoritmov LabVIEW FPGA
- strojna oprema z 58 jedri DSP vzporedno z zasnovano Xilinx Spartan-6 FPGA, ki prekaša običajne dvojedrne procesorje DSP 40x, 24x in 10x glede na zmogljivost na dolar, na čip in na vat
- vgnezen procesor 400 MHz PowerPC z OS VxWorks v realnem času podpira omrežne protokole za pametna omrežja DNP3, IEC 60870-5 in IEC 61850, beleženje podatkov na osnovni plošči COMTRADE (IEEE 37.111) ter standardne trifazne analize kakovosti moči IEC, EN in IEEE

» www.ni.com/gpic/
» www.ni.com/powerdev/

Zaupanja vreden vodilni partner na področju industrijskih meritev



Hitrejša grafično načrtovanje merilnih sistemov z uporabo programske opreme LabVIEW, strojne opreme NI CompactDAQ in naborom več kot 50 modulov, ki pokrivajo širok spekter merilnih vhodov/izhodov.

Postanite produktivnejši:
ni.com/embedded-platform



©2013 National Instruments. Vse pravice pridržane. LabVIEW, National Instruments, NI in ni.com so blagovne znamke podjetja National Instruments. Ostala omenjena imena izdelkov in podjetij so blagovne znamke ali imena njim pripadajočih podjetij. 09501

080 080 844

National Instruments, Instrumentacija, avtomatizacija in upravljanje procesov d.o.o.
Kosovelova 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 Okrožnem sodišču v Ljubljani, vložna številka: 1/01105/00
Matična številka: 5320178, osnovni kapital: 8.763,00 EUR • Davčna št.: SI88724891

» Robustna, zmogljiva, poceni – nova varnostna svetlobna zavesa MLC

Leuze electronic je predstavil novo varnostno svetlobno zaveso MLC, ki se ponaša z zelo robustnim ohišjem, proti udarcem zaščitenim sprednjim steklom in različnimi funkcijskimi paketi.

V osnovni nastopi v varnostni kategoriji 4 kot serija MLC 500 in v varnostni kategoriji 2 kot serija MLC 300. V obeh varnostnih kategorijah ponuja različne funkcijske pakete. V osnovni izvedbi deluje samo kot varnostni optični senzor, za izpolnitev varnostnih zahtev pa potrebuje dodaten varnostni relejski modul za izklop. V izvedbi Standard je v zavesi funkcionalnost varnostnega relejskega modula (reset, kontrola močnostnih izhodnih kontaktov), v izvedbi Extended pa omogoča dinamično ali statično izključitev posameznih žarkov, znižanje resolucije zaves in več različnih načinov funkcije mutinga.



Izbirate lahko med različnimi resolucijami zaves: 14, 20 in 30 mm. Domet zaves je največ 20 m. Pohvali se tudi z visoko odpornostjo na zunanje vplive – zaradi algoritma Maxiscan. Za lažjo usmeritev zaves ima na prikazovalniku pripomoček za usmerjanje zaves.

» www.tipteh.si

» Kompaktni krmilnik OMRON z vgrajenim vmesnikom Ethernet z vtičnikom

Vgrajen vmesnik Ethernet na krmilniku CP1L-E se lahko uporablja tako za programiranje kot tudi za komunikacijo z ostalimi napravami, ki imajo vgrajen vmesnik Ethernet. Funkcija vtičnika omogoča komunikacijo s katero koli napravo, ki ima vmesnik Ethernet, ne glede na vrsto protokola, pa tudi uporabo standardnih protokolov Ethernet, vključno z UDP, TCP in Modbus/TCP (s funkcijskimi bloki).

Vgrajeni vmesnik Ethernet podpira Omronov protokol FINS Ethernet, ki omogoča enostavno povezavo npr. med PLC-ji in upravljaljskimi paneli (HMI).

Standardizacija s komunikacijo Ethernet prinaša uporabnikom številne prednosti. Ethernet je izjemno razširjen, zato je povezovanje cenejše kot pri serijski komunikaciji. Povezovalni kablji so dolgi do 100 m, kar omogoča fleksibilnejšo decentralizacijo avtomatiziranega sistema. Implementacija Etherneta omogoča največ tri neodvisne povezave po enem kablu (Slika 1).

Z vgrajenim Ethernetom so na voljo tri verzije krmilnika CP1L, in sicer z 20, 30 ali 40 točkami I/O, razširiti pa ga je mogoče s tudi 160 vhodno-izhodnimi točkami. Nova izvedba CP1L-E ima standardno vgrajena dva 10-bitna analogna napetostna vhoda, od 0 do 10 V. Na voljo so še nove analogne razširitvene enote z dvema vhodoma, dvema izhodoma, ali pa



» Slika 1: Vsestranska povezljivost

kombinirana enota z dvema vhodom in dvema izhodoma.

CP1L-E je zelo primeren za distribuirane sisteme vodenja, kot so vodovodni sistemi (črpaljšča), sistemi za daljinsko ogrevanje, sistemi za javno razsvetljavo ter ostali decentralizirani sistemi vodenja v industriji.

Novi upravljavski panel OMRON serije NB

Ena od zelo primernih možnosti je povezava z vmesničnim terminalom serije NB, ki ga je Omron predstavil pred kratkim. Odlikujejo ga kakovost, zmogljivost in cenovna ugodnost. Na voljo je v velikosti od 3,5-palčnega do 10-palčnega zaslona. Ima visokozmogljivo LED-osvetlitev in dolgo življenjsko dobo, kar 50 000 ur, kar pomeni vsaj 6 let delovanja v industrijskem okolju. Pri vseh velikostih izbiramo med pokončnim in ležečim tipom zaslona.

Poleg povezave prek Ethernetja je na voljo še povezava prek serijske komunikacije RS-232 in RS-422/485 ter USB-komunikacije, tako z ostalimi napravami Omron PLC kot tudi z napravami ostalih proizvajalcev. Z USB-ključem se na terminal naložijo program in popravki, izdelava se tudi varnostna kopija.

Za izdelavo vmesnika je na voljo brezplačno programsko orodje NB-Designer, ki ima velik nabor grafičnih elementov, orodja za hitro izdelavo animacij in omogoča vstavljanje grafic za nazornejši prikaz delovanja. Zelo enostavno je npr. izdelati grafiko premikajoče se komponente in njeno pot na liniji, tako da ji določimo status, koordinate in pripadajoči naslov v krmilniku. Na voljo so glavna okna, pojavnna okna, ki se



Slika 2: Novi upravljavski panel OMRON serije NB

lahko prikažejo prosojno, skupna okna ali predloge, menijska okna za hitro izbiro, prikazati pa je mogoče tudi okno v oknu. Z zmogljivim makrojem se izračuni in napredne matematične funkcije lahko izvajajo kar v samem panelu. Dostop do posameznih strani se lahko omeji prek več uporabniških ravni, ki so zaščitene z gesli, delovanje vmesnika pa se pred samim zagonom preizkusi v vključenem programskem simulatorju. Vse našteje funkcije in možnosti zagotavljajo enostavnejše in varnejše upravljanje stroja ali naprave.

www.miel.si

Zamenjajte fluorescenčna svetila za LED!

serija CLA



Minimalistična oblika

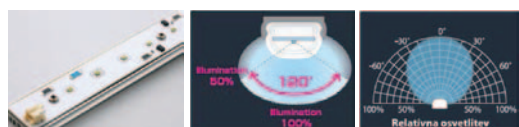
Poseben prosojen material

Enostavna montaža

Preizkusite PATLITE LED luči z 10-krat daljšo življenjsko dobo v primerjavi s fluorescenčnimi sijalkami (pribl. 40.000 ur). Poseben prosojni material zagotavlja enakomerno porazdelitev svetlobe, ki jo svetilo oddaja pod kotom 120°. Visoko zmogljiva LED svetila CLA porabijo zelo malo energije in skoraj ne oddajajo toplote. Prav tako ne vsebujejo živega srebra.

Model	Opis	Promocijska cena
CLA3S-24-CD-P FL002	LED svetilo Dolžina: 300mm, IP54	39,00 €*
CLA6S-24-CD-P FL002	LED svetilo Dolžina: 600mm, IP54	69,00 €*

*Cena brez DDV



Uporabljeni so zelo zanesljivi LED moduli

120° kot osvetlitve



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

serija CLN



Minimalistična oblika

Enostavna montaža

Visoka robustnost

Preizkusite PATLITE LED svetila (debeline samo 22,2 mm), z možnostjo kotne nastavitve, za osvetlitev delovnih območij. Imajo zelo dolgo življenjsko dobo, ki znaša kar 60.000 ur. Svetila so voodoporna (IP69K) in odporna na olje, kar zagotavlja visoko robustnost v delovnem okolju. Primerna so za temperature od -40°C do +60°C. Visoko zmogljiva LED svetila CLN porabijo zelo malo energije in skoraj ne oddajajo toplote. Prav tako ne vsebujejo živega srebra.

Model	Opis	Promocijska cena
CLN-24AG-CD-T	LED svetilo, nastavljen nosilec, 6500K (bela)	89,00 €*
CLN-24AG-CL-T	LED svetilo, nastavljen nosilec, 2700K (topla)	89,00 €*
CLN-24AG-CD-PT	LED svetilo, nastavljen nosilec z rotacijo, 6500K (bela)	109,00 €*
CLN-24AG-CL-PT	LED svetilo, nastavljen nosilec z rotacijo, 2700K (topla)	109,00 €*

*Cena brez DDV



Nastavljen nosilec

Nastavljen nosilec

Barva svetlobe



Primeri uporabe: splošna uporaba, avtomobilska industrija, farmacija, elektro omare,...



MIEL **OMRON**
DISTRIBUTOR
Elementi in sistemi za industrijsko avtomatizacijo
MIEL Elektronika, d.o.o.
Efenkova cesta 61
SI-3320 Velenje
T: +386 (0)3 898 57 50
F: +386 (0)3 898 57 60
E: info@miel.si

PATLITE

MiniTec

MiniTec



Umetnost preprostosti

Miran Varga

Podjetje MiniTec, d. o. o., se je kot podružnica istoimenskega nemškega velikana slovenskemu trgu prvič predstavilo jeseni 2007. Danes je MiniTec eden največjih in najzanesljivejših partnerjev domače industrije, saj podjetjem na enem mestu ponuja vse, kar potrebujejo za sodobno strojogradnjo.

Prodajni program podjetja MiniTec v letu 2013 obsega več kot 15 000 izdelkov. Osnova proizvodno-prodajnega programa so aluminijasti profili, gradniki, ki se z vijako tehniko enostavno spajajo tako med seboj kot tudi z drugimi sorodnimi izdelki. MiniTec je na področju profilne tehnike oblikoval lasten sistem, ki ga je poimenoval Art of Simplicity, po slovensko Umetnost preprostosti. Ta filozofija je hkrati vodilo celotnega sistema, ki teži k enostavnosti in ekonomičnosti (upo)rabe izdelkov. Premišljenost zasnove je očitna že na prvi pogled – vsi utori v vseh profilih so enaki, kar pomeni, da so vsi elementi primerni za montažo na kateri koli aluminijasti profil MiniTec. Vsi profili so med seboj združljivi, prav tako je vsak izdelek že opremljen z ustreznim vijaknim materialom, zato kupcu ni treba razmišljati, kako bo pritrdil posamezen izdelek ali več izdelkov. Taka zasnova rešitev na področju profilov kupcu omogoča lažji pregled po celotnem programu in bistveno enostavnejšo sestavo ali gradnjo najrazličnejših konstrukcij.

MiniTecov prodajni program se danes deli na rešitve iz profilne in linearne tehnike, rešitve za delovna mesta, ponudbo transporterjev in linij ter zaščite strojev in naprav. Posebno mesto v ponudbi imajo izdelki, izdelani po naročilu in specifikacijah strank.

Paradni konj po imenu Powerlock

Celotna filozofija enostavnosti izvira iz patentiranega spojnega elementa, imenovanega Powerlock. Omenjeni element omogoča spajanje aluminijastih profilov brez dodatne



obdelave, torej brez vrtanja, rezanja navojev, grezenja in podobnih bolj ali manj zahtevnih pristopov. Enostavnost in praktičnost rabe rešitve Powerlock MiniTecu priznava tudi konkurenca.

Delo s profilnimi izdelki, ki za svojo postavitve in sestavo ne zahtevajo vrtanja lukenj, občutno skrajša čas sestave ali montaže konstrukcije, uporabnik pa pri tej praktični metodi zanesljive pritrditve ne oslabi profila v njegovem prečnem prerezu. Spreminjanje položaja profila je zaradi njegove oblike nadvse enostavno, sam profil pa je z zunanje strani izdelka neviden. Notranjost sestavljajo utori, ki so prosti za morebitna polnila (pleksi, iveral, pločevina ...), sama konstrukcija pa v pravilnem položaju omogoča močno pritrditev in premore varovalo proti zasuku.

Podpora CAD

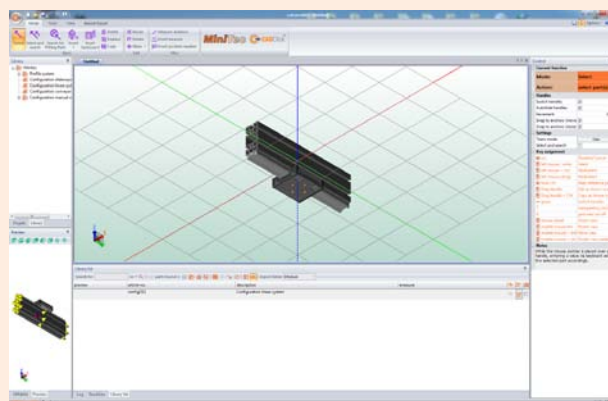
V strojegradnji veliko šteje že skrbno načrtovanje. Zato v podjetju MiniTec veliko pozornosti namenjajo dobri CAD-podpori. Tako so njihovi izdelki neposredno podprti v programskem orodju AutoCad (MiniTec CADmenu), za vse ostale 2D- in 3D-načrtovalske programe pa je podjetjem na voljo samostojna platforma MiniTec iCAD. CAD-podpora obsega 2D- in 3D-katalog vseh izdelkov z možnostjo izvoza v več kot 60 različnih formatov/zapisov, ustvarjanje nakupne košarice ali oddajo povpraševanja. Podjetja vidi jo veliko dodano vrednost tudi v konfiguratorju delovnih miz, transporterjev in linearne tehnike, saj v namenskem programu preprosto izbirajo velikosti in vrsto izdelkov, konstrukcija pa se sestavlja sproti sama.

Konec lanskega leta je podjetje izdalo popolnoma nov samostojen programski paket MiniTec iCAD Assembler, ki premore lasten modelirni prostor, v katerem uporabnik poljubno vstavlja elemente iz knjižnic(e) in morebitne uvožene 3D-modele. Program lahko deluje kot modelirnik s katalogom ali kot običajen katalog z možnostjo izvoza 3D-modelov. Omenjeni program je brezplačno na voljo vsem uporabnikom, saj ga lahko enostavno prenesejo s spletne strani podjetja ali naročijo na mediju CD.

Brez razvoja ni napredka

Razvoj je tudi v MiniTecu gonilo napredka. V razvojni proces so vključena hčerinska podjetja in stranke z vsega sveta, saj vsi zastopniki blagovne znamke MiniTec redno posredujejo lastne predloge izboljšav in pripombe strank. Podjetje vsako leto izda katalog novosti, v katerem je od 30 do 40 novih in spremenjenih/izboljšanih izdelkov.

Vizija in strategija narekujeta utrditev podjetja in bla-



govne znamke MiniTec v Sloveniji in širše. Širitev slovenske podružnice že poteka, saj za leti 2013 in 2014 načrtujejo postavitev novega poslovno-proizvodnega objekta. Ta bo podjetju omogočil še boljše, hitreje in obsežnejše delo v Sloveniji ter odgovore na povpraševanja v regiji Adriatik, predvsem na Hrvaškem in v Srbiji.

Naložbe v prihodnost

Podjetje MiniTec je tesno povezano s podjetji »strojograditelji«, zato je njegovo poslovanje tesno povezano z naložbami v nove tehnologije, saj se njihovi izdelki uporabljajo predvsem za izdelavo novih strojev, linij in transportnih sistemov. Gospodarsko krizo so najbolj občutili leta 2009 in jo uspešno prebrodili. V zadnjih štirih letih tako dosegajo 35-odstotno rast prihodkov, lani pa so uspeli obseg prodaje povečati za kar 60 odstotkov, kar je sprožilo tudi nove naložbe in širitev obsega poslovanja. Čeprav postaja domače gospodarstvo vse bolj negotovo, v MiniTecu z optimizmom zrejo v prihodnost.

INTERVJU: PETER ŽAGAR



Vedeti moraš, kaj obvladaš in česa ne

Miran Varga

Peter Žagar je obraz podjetja MiniTec, d. o. o., v Sloveniji in njegov direktor. Zaupal nam je več poslovnih resnic.

Kako ste stopili na podjetniško pot?

Že od nekdaj sem v sebi čutil željo po podjetništvu, zato sem vedno razmišljal o lastnem podjetju, predvsem o tem, kako bi ga vodil, kako želim, da se razvija, in podobno. Ob skrbni pripravi poslovnega načrta, s katerim sem precej globlji razmišljanje o morebitnih kupcih, dobaviteljih,

trenutnem gospodarskem položaju, in seveda, tudi o konkurenčnih podjetjih, sem nekako začrtal pot podjetja in njegovega razvoja.

Rodil se je MiniTec.

Drži. Pri tem je sodelovalo več ljudi, nisem bil sam. Jeziček na tehtnici sta vsekakor pomagala prevesiti lastnik matičnega podjetja MiniTec GmbH gospod Bauer in sedanjí direktor Wigand, ki sta s svojo popolno podporo ter pristnim in poštenim odnosom podprla idejo in poslovni načrt, na podlagi katerega smo ustanovili podjetje v Sloveniji. Že na začetku sem se zavedal, da sam ne bom mogel dobro opravljati vseh področij, ki jih podjetništvo zahteva, zato sem v podjetje povabil starejšega brata Roka, Matjaža Gostenčnika, lastnika podjetja Telaris, d. o. o., in MiniTec Nemčija. Tako smo skupaj ustanovili podjetje MiniTec, d. o. o., ki skrbi za ponudbo izdelkov in storitev matičnega podjetja na območju Slovenije in v državah iz nekdanje Jugoslavije.

Kako zahtevna je sodobna strojegradnja z vidika orodij in opreme?

Pojem strojegradnja je danes zelo obsežen, saj zajema množico različnih tehnologij, ki jih uporabljamo, da pridemo do zelenega rezultata. Vsaka od teh tehnologij se še dodatno deli na različne panoge in zvrsti, tako da panogo ustvarja še obsežnejšo in kompleksnejšo. Zaradi kopice podatkov in dobaviteljev se nam zdi pomembno, da naš prodajni program dobro poznamo in ga znamo praktično uporabiti, saj samo tako lahko svetujemo in s tem razbremenimo kupce pri izbiri elementov ali rešitev.

Se konkurenčna prednost pridobi samo s sodobnimi stroji? Kaj je tisto več, kar iščejo podjetja?

Vsekakor se konkurenčne prednosti, vsaj v strojegradnji, ne pridobi zgolj s sodobnejšimi stroji. Strojegradnja je panoga, kjer neki specialni element izdelate samo enkrat v življenju in nikoli več. Tu hitrost izdelave ne vpliva veliko na ceno – ob predpostavki, da je ustrezna kakovost zagotovljena v obeh primerih. Konkurenčna prednost, vsaj kot si jo sam predstavljam, se v Sloveniji odraža predvsem v prilagodljivosti in obsegu programa, ki ga podjetje obvladuje, ter v korektnem poslovnem odnosu. Prav zaradi fleksibilnosti imamo svojo konstrukcijo, CNC-strojno obdelavo,

strojno ter elektromontažo in programiranje krmilnikov PLC. Ta področja resnično obvladamo.

Čas je denar. To še posebno drži na področju razvoja, saj so podjetja, ki prva ponudijo novosti na trgu, navedno uspešnejša. MiniTec ponuja celo lastne CAD-rešitve za podjetja. Kako so sprejete med strankami, koliko podjetij jih uporablja?

Predvsem je pomembno to, da strankam ponudimo rešitve »s police«. Gre torej za preizkušene rešitve, pripravljene na takojšnjo uporabo. Pri tem se srečamo s sloganom Umetnost preprostosti (angl. Art of Simplicity), ki pooseblja enostavnost, večkratno uporabo istih izdelkov za različne namene ter ne nazadnje odlično CAD-podporo.

Kako sicer na vaše poslovanje vplivajo naraščajoče cene materialov in energije?

Energetski trg nekoliko zapoveduje tudi cene materialov. Glede prenosa teh stroškov v višje cene izdelkov ne moremo prav veliko storiti, saj so naši dobavitelji podvrženi enakim spremembam. Navadno cen izdelkov ne spreminjamo vsaj eno leto, čeprav pride do podražitev energentov med letom. Ni pa zvišanje nujno zlo, kar smo že večkrat dokazali, ko smo nekatere elemente celo pocenili.

Ste poslovanje med finančno in gospodarsko krizo kakor koli prilagodili?

Gospodarska kriza nas je na hitro naučila večje previdnosti in doslednosti pri samem poslovanju. Za stranke, s katerimi ne sodelujemo redno, smo bili prisiljeni uvesti predplačila oziroma nekakšna zavarovanja plačil. Strah pred neplačili je danes večji kot kadar koli prej. Menim, da se uspeh podjetja v nekaterih trenutkih meri tudi skozi pravočasno in uspešno izterjavo dolgov strank.

Kakšen je vaš recept za uspeh?

Že od samega začetka delovanja podjetja smo se dobro zavedali svojega znanja, kaj znamo izdelati, in zelo pomembno, česa ne znamo izdelati. Predvsem priznanje samemu sebi, česa ne znaš narediti, in malce sreče nas je obvarovalo pred slabimi odločitvami, ki bi nas lahko pripeljale do slabega zaključka. Zelo se trudimo biti pošteni, korektni in transparentni do svojih strank, saj je edino obojestransko zadovoljstvo ključ do dolgotrajnega sodelovanja.



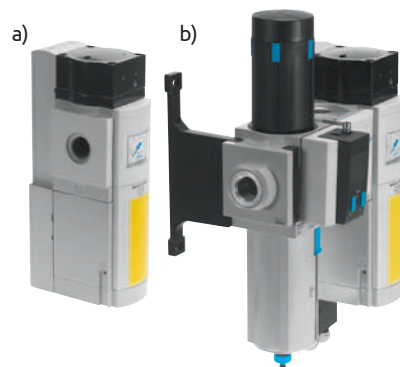
» Ventili za hitro odzračitev MS..-SV-E in -C

Ventili MS..-SV-E in -C zagotavljajo zanesljivo in najhitrejšo možno odzračitev pri nenadnih in hitrih zavstavitvah v varnostno kritičnih sistemih. Kombinacija mehke startne funkcije in varne odzračitve povečuje varnost in razpoložljivost strojev in sistemov.

Skupna značilnost ventilov MS6-SV-E, MS6-SV-E-ASIS, MS6-SV-C in MS9-SV-C je kompaktna konstrukcija, kjer sta funkciji mehkega povečevanja tlaka in hitre odzračitve združeni v enem vgradno prilagodljivem okrovu (Slika 1a). Uporabljajo se lahko samostojno ali vgrajeni kot komponente v modularni sistem MS.

Ventil MS6-SV-E je na voljo samo pri FESTU in certificiran po DIN ISO 13849-1, kategorija 4, raven e, kar zanesljivo zagotavlja, da sta stroj in operator vedno zaščiteni. Velik odzračitveni pretok (9,000 l/min od p_2 do p_3) ter stalno preverjanje in nadzor varnostne funkcije zagotavljata varno delo ob kritičnih dogodkih.

MS6-SV-E-ASIS je v osnovi MS6-SV-E z varnostnim vmesnikom AS-Interface (Safety-at-Work) za varno delo brez dodatnega varnostnega releja. Vključuje prikaz vklopne stanja in diagnostično funkcijo. Zaznavali vhodnega tlaka p_1 in izhodnega tlaka p_2 omogočata odčitavanje prek vmesnika AS-Interface.



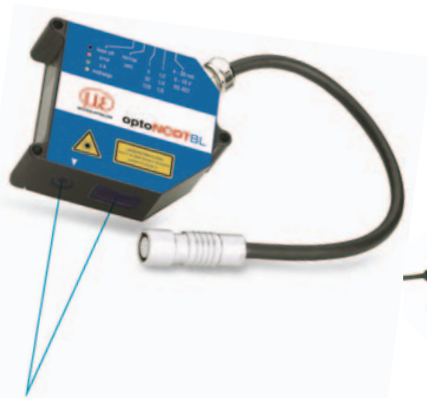
» Slika 1: Kompaktna konstrukcija varnostnega ventila (a) in vgraditev v enoto za pripravo zraka (b)

Izvedba MS6-SV-C oziroma MS9-SV-C je enokanalna, cenovno ugodna in zmogljiva izvedba tlačnega varnostnega ventila. Uporabna je, ko se zahtevajo srednje zmogljivosti. Zanesljiva enokanalna konstrukcija omogoča zanesljivo in hitro odzračitev. Ventila imata nastavljivo preklopno točko za tlak in dušilko ter ustrezata standardu DIN ISO 13849-1 za kategorijo 4, raven c. MS6-SV-C omogoča tok v smeri p_1-p_2 5700 l/min in v smeri p_2-p_3 7600 l/min. MS9-SV-C je namenjen za večje tokove in omogoča v smeri p_1-p_2 16 500 l/min ter 20 500 l/min v smeri p_2-p_3 .

Varnostni ventili MS...-SV so del modularnega sistema in se enostavno povezujejo z regulatorjem tlaka LFR, finim in mikrofiltrom LFM ter tokovnim zaznavalom SFAM (Slika 1b).

Zanesljiva in hitra odzračitev varnostnega ventila zaustavi napajanje sistema s stisnjenim zrakom v nekaj sekundah. Zmogljivost iztoka zraka niti v kritičnih primerih ne pade pod 150 odstotkov napajalne vrednosti toka.

» www.festo.com



Precizni laserski merilniki oddaljenosti, tudi za prozorne materiale in žareče predmete (modri laser)



Vrvični potezni senzori s potenciometrom, tokovnim, napetostnim izhodom, ali enkoderjem (inkrementalni ali absolutni)



Brezkontaktni IR temperaturni senzori in termo kamere

» Novi podporni elementi

Iz ROEMHELDA poročajo o dobrih izkušnjah z novimi podpornimi elementi za produkcijo obdelovancev v težkih in umazanih razmerah. Prostorsko zelo varčni uvojni modeli, ki prenašajo obremenitve od 6,5 kN do 42 kN, so dobavljivi od sejma AMB v Stuttgartu 2012 dalje.

Nova sta dodatna zaščita proti tekočinam in odzračevalni priključek, ki je uporaben tudi za zaporni zrak. Za uporabnike, ki delajo brez odzračevalnega priključka, je na razpolago dodaten zanesljiv model serije z navojem M 30.

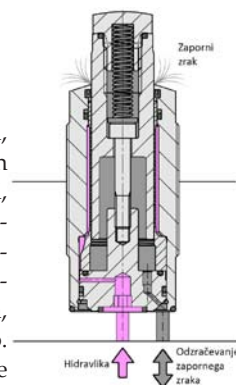
Dobra podpora tudi za tanke obdelovance

Novi modeli so korozijsko zaščiteni, zelo kompaktni in se lahko prostorsko varčno uvijejo neposredno v telo priprave. V njenem telesu je integrirana tankostenska naslonska puša,



» Slika 1: Dobre izkušnje z novimi podpornimi elementi za produkcijo obdelovancev v težkih in umazanih razmerah. Prostorsko zelo varčni uvojni modeli, ki prenašajo obremenitve od 6,5 kN do 42 kN.

» Slika 2: Posebna zaščita pred vdorom hladilne tekočine je možnost dodatnega priklopa zapornega zraka.



ki se ob pritisku prilega obdelovancu, s čimer preprečuje njegove vibracije in upogibanje. Integrirana letev poskrbi, da se naslon mehko prilega obdelovancu, tako da lahko tudi tankostenske obdelovance obdelujemo natančno. Izvedba naslona je lahko vzmetna, pnevmatska ali hidravlična z vzmetjo. Olje in zrak se dovajata skozi vrtane kanale.

Zaščitni pokrov in zaporni zrak pri intenzivnem hlajenju

Zaradi vrste varoval so novi podporni elementi primerni predvsem v težkih razmerah obdelave in povsod tam, kjer imamo opravka z umazanijo. Zaščita pred vdorom ostružkov in tekočin, na primer agresivnih hladilnih sredstev, pa tudi pred prenizkimi ali previsokimi temperaturami, je kovinsko posnemalo in posnemalo FKM iz fluor kavčuka.

Pri zelo velikih obremenitvah, če je na primer močan curek hladilnega sredstva usmerjen neposredno na naslonski sornik ali posnemalni rob, ponuja ROEMHELD dodaten zaščitni pokrov, ki kot dežnik odbije curek od naslonskega elementa. Pri tem je možna zaščita pred vdorom hladilne tekočine še dodatna priključitev zapornega zraka. V podpornem elementu se ustvari majhen tlak, največ 0,2 bara.

» www.halder.si
» www.roemheld.de

» Fordova nagrada za odličnost ABB-jevemu robotskemu sistemu za sestavljanje in varjenje osi

Prilagodljiv sistem za preoblikovanje cevi in varjenje, ki ga je razvilo podjetje ABB Robotics za Fordovo tovarno gredi Sterling Axle v mestu Sterling Heights v Michiganu, je dobitnik priznanja leta 2012 za odličnost Fordovih tovarn pogonov po svetu (*Ford Global Powertrain Technical Maturity Model Excellence Award*).

Sistem, ki so ga postavili in zagnali leta 2012, je bil izbran za najvišjo nagrado leta 2012 izmed 126 prijav z vsega sveta. Štiri najboljše severnoameriške finaliste so povabili na predstavitev prijav in podelitev priznanja, kjer so podelili še priznanje za leto 2012 po izbiri občinstva (*2012 People's Choice Award*). Tudi pri slednji je zmagala ABB-jeva rešitev.

Nagrajeni sistem je del avtomatizacije predsestavljanja zadnje osi 9.75 in 8.8 za Fordov dostavni tovornjak F-150 in dostavni poltovornjak. Kljub razliki v velikosti osi sistem za

predsestavljanje preide na nov tip osi v samo 43 sekundah. To edinstveno prilagodljivost so dosegli s pametno obliko izdelka in sistemom strojnega vida, ki samodejno prepozna in preveri model. Prej so dve osi izdelovali na dveh različnih in med seboj izključujočih sistemih za stiskanje in varjenje, od katerih je en deloval 24 ur na dan in sedem dni v tednu, drugi pa je bil zaradi manjših količin slabo izkoriščen.

Novi sistem za varjenje je podjetje ABB Robotics razvilo na podlagi povpraševanja in želje skupine Fordovih proizvodnih



» Robotiziran sistem za sestavljanje ima tri robote IRB 6600 za rokovanje z materialom in dve elektromehanski stiskalnici. Na prvi postaji s stiskalnico vtisnejo tesnilo in ležaj v par cevi, ki ju nato robot IRB 6600 naloži vzdolž nosilca osi v postajo za stiskanje cevi. Tam oba dela stisnejo skupaj s silo do 300 kilonewtonov na točen razmik, kar z običajno hidravlično stiskalnico ne bi bilo izvedljivo. Sestav nato naložijo v celico za varjenje ABB FlexArc z dvema varilnima robotoma IRB 1600, ki varita levo in desno os. Z ABB-jevim pozicionerjem IRBP z dvojnimi vpenjali vari robot os v prvem vpenjalu, medtem ko robot IRB 6600 nalaga naslednjo os za varjenje v drugo vpenjalo. Oba robota IRB 1600 lahko varita tako levo kot desno cev osi, s čimer je zagotovljeno dragoceno varnostno podvajanje in zmanjšanje zastojev med vzdrževanjem.

inženirjev. Potrebovali so sistem, ki lahko izdeluje obe osi in omogoča nadaljnjo količinsko prilagodljivost proizvodnje, s čimer bodo odpravili prevelike obremenitve in manjšo izkoriščenost opreme. Novi sistem bo tudi prihranil dragocen proizvodni prostor.

»Pri razvoju smo tesno sodelovali s skupino inženirjev iz podjetja Sterling Axle, vse od začetnih zamisli do zagona sistema v proizvodnji. To je zares skupen dosežek podjetij FORD in ABB,« je povedal Pete Thomopoulos, projektni vodja pri ABB-ju. »To je prva uporaba v podjetju ABB razvitega varjenja FlexArc®, ki v celoti izpolnjuje stroge zahteve podjetja FORD.«

Sistem stiskanja in varjenje odlikujeta ABB-jevi tehnologiji MultiMove™ in SafeMove™, ki krmilniku ABB IRC5 omogočata, da robote vodi v popolnoma usklajenem gibanju in da sodelujejo v zelo utesnjenem prostoru, kar občutno zmanjša talni odtis oziroma tloris (angl. footprint) v proizvodnji. SafeMove je programski in elektronski varnostni krmilnik, ki zagotavlja varnostni nadzor gibanja robota kategorije 3. Skupaj omogočata vitkejšo robotsko rešitev ter varno sodelovanje robota in operaterja, ki delata blizu skupaj in v varnih delovnih razmerah.

Fordovo nagrado za odličnost v Severni Ameriki je podjetje ABB prejelo dve leti zaporedoma. Leta 2011 so izmed 77 prijav prejeli nagrado za celico za sestavljanje pretvornika momenta z robotom in sistemom za nadzor sile. Podjetje ABB Robotics je po nagradi leta 2012 prejelo dve nadaljnji naročili za podobna sistema za stiskanje in varjenje, tudi od podjetja Ford.

» www.abb.com/robotics

Power and productivity
for a better world™



ABB varilne celice FlexArc

- Celotna oprema na eni platformi.
- Preprosta postavitve in hiter zagon.
- ABB roboti z integrirano varilno opremo.
- Širok izbor ABB pozicionirnikov.
- Sistem sledenja vara WeldGuide.
- Sistem avtomatske kalibracije gorilnika BullsEye.
- Preprost HMI za upravljanje celice na FlexPendantu.
- Servisiranje gorilnika brez vstopa v celico.
- Širok izbor dodatne opreme.

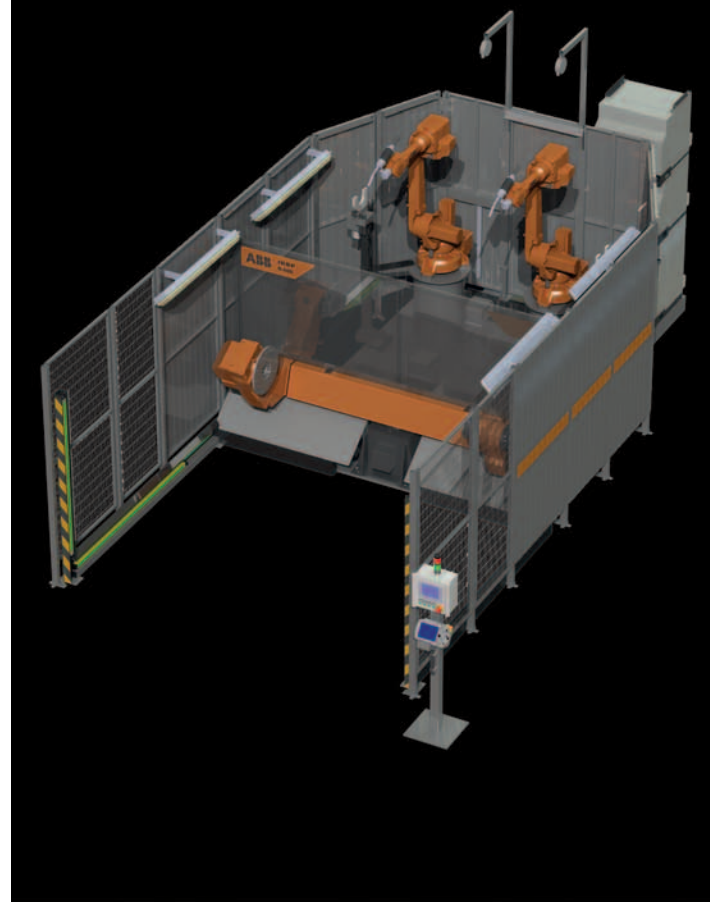


ABB d.o.o.
Koprska ulica 92, 1000 Ljubljana
Tel.: 01 2445 453, Faks: 01 2445 490
E-naslov: info@si.abb.com
www.abb.si



Podjetje Bausch + Ströbel uporablja zenon podjetja COPA-DATA

Za menedžment procesov in podatkov za celotno podjetje je podjetje Bausch + Ströbel izbralo rešitev zenon podjetja COPA-DATA. Bausch + Ströbel je strokovnjak na področju strojegradnje in deluje po vsem svetu. Rešitev HMI/SCADA uporabljajo za upravljanje strojev, zbiranje in zapisovanje operativnih podatkov ter vodenje in nadzor posameznih strojev in proizvodnih linij za farmacevtsko, kemično in kozmetično industrijo.

Izdelovalec strojev in naprav Bausch + Ströbel na podlagi zenona ponuja svojim uporabnikom vse uporabnosti vodenja in nadzora pakirnih in proizvodnih procesov v farmacevtski industriji. Novo, na zenonu zasnovano aplikacijo HMI/SCADA uporabljajo za spremljanje serij, vizualizacijo, vodenje ter zapisovanje vseh procesov in podatkov iz proizvodnje in pakiranja.

»Iskali smo dosledno, skladno in združljivo rešitev, od vodenja strojev vse do ravni upravljanja. Sistem HMI/SCADA mora zagotoviti največjo varnost procesov in izčrpno upravljanje kakovosti ter omogočiti možnost izvedbe vseh zahtev skladnosti in zakonskih direktiv za proizvodne in pakirne sisteme za farmacevtsko industrijo. Z zenonom smo našli najboljšo rešitev,« je pojasnil Michael Pratz, v podjetju Bausch + Ströbel zadolžen za avtomatizacijo, oceno sposobnosti in dokumentacijo strojev, pa tudi za tehniške informacijske tehnologije.

Konsistentna osnova podatkov za farmacevtska podjetja

Farmacevtska industrija posebej zahteva popolnost podatkov, kar pomembno zagotavlja prav rešitev HMI/SCADA in s tem odločilno vpliva na kakovost izdelkov. Z rešitvijo zenon lahko Bausch + Ströbel konsistentno zapiše vse podatke, na primer temperaturo, tlak in maso v bazo podatkov, jih ponovno prebere, ovrednoti ali analizira ter arhivira. Z bazo podatkov SQL in povezavo OPC UA posreduje rezultate proizvodnje nadrejenemu sistemu, na primer v proizvodni informacijski sistem MES.

zenon – varna in zanesljiva rešitev s celovitim obsegom delovanja

Podjetje Bausch + Ströbel se je za rešitev HMI/SCADA odločilo zaradi obširnega upravljanja z uporabniki ter možnosti uporabe operacijskega sistema Microsoft Windows in združitve s sistemom ActiveDirectory. Rešitev zenon s tem najbolje podpira farmacevtsko industrijo na področju skladnosti z mednarodnimi zakonskimi zahtevami, kot so FDA 21 CFR



PART 11 ali GMP, ter pri zahtevanem pregledu sledenja: zenon zapisuje, kateri uporabnik je izvedel kateri poslovni dogodek, in to dokumentira. Tako lahko sledijo vsem uporabniškim posredovanjem in rezultatom, kot so procesni dogodki, spremembe vrednosti ali prekoračitve mejnih vrednosti.

Rešitev, kar najbolj prijazna za uporabnika in z izjemno storilnostjo

Na podlagi rešitve zenon je podjetje Bausch + Ströbel razvilo sodoben in dojemljiv uporabniški vmesnik, ki slikovito opiše vse delovne procese operaterja stroja in opreme. Najmanjše število delovnih stopenj zagotavlja učinkovito oblikovanje dela in manjšo verjetnost napak. Michael Pratz iz podjetja Bausch + Ströbel je povedal: »Naša na zenonu zasnovana aplikacija je popoln preobrat v vzorcu delovanja. Rešitev deluje konsistentno v procesno usmerjenem načinu, pa tudi v načinu izvajanja nalog. Poleg tega je izredno prijazna za uporabnika.«

Povečanje učinkovitosti z upravljanjem receptov

Z zenonovim upravljalcem skupin receptov Recipegroup Manager vodimo posamezne parametre pakiranja in izdelave, ciljne vrednosti in ukaze v seznamu ter jih izvedemo v realnem času z enim samim uporabniškim klicem. Bausch + Ströbel uporablja glavni recept ali upravljanje s formatom v zenonu za urejanje, brisanje, potrjevanje, shranjevanje ali administriranje vseh parametrov posameznega stroja ali celotne linije.

Mednarodno delovanje

Zaradi svetovne usmeritve farmacevtske industrije, in ker podjetje Bausch + Ströbel 90 odstotkov strojev izvozi, mora biti tudi programska rešitev mednarodno podprta. V zenonu lahko uporabnik zamenja jezik in pisavo ali poljubno pretvar-

ja enote med delovanjem programa in brez težavnih prilagoditev. Istočasno se izbrani jezik uporablja vsepovsod. Pregled sledenja je tako shranjen v zelenem jeziku.

»Zelo smo veseli, da je naša rešitev zenon navdušila podjetje Bausch + Ströbel. Skladni procesi, skladni podatki, največja varnost, izčrpno upravljanje kakovosti in skladnost z zakonskimi zahtevami so močne in uporabne značilnosti naše rešitve HMI/SCADA, ki jih še posebno zahtevajo podjetja na področju farmacevtske in kemične industrije. Z zenonom lahko ta podjetja obvladujejo izzive glede varnosti in sledljivosti, hkrati pa ponujajo inovativne rešitve, ki povečajo učinkovitost in produktivnost,« je povedal Frank Hägele, vodja prodaje v podjetju COPA-DATA GmbH v Nemčiji.

➤ www.copadata.com
➤ www.bausch-stroeel.com

12. Dnevi elektrotehnike



Od torka, 7. maja, do petka, 10. maja 2013, med 9. in 13. uro ter v nedeljo, 12. maja 2013, med 11. in 18. uro bodo že 12. dnevi elektrotehnike, na katerih bodo raziskovalci, profesorji in študenti s Fakultete za elektrotehniko Univerze v Ljubljani predstavili zanimive eksperimente. Ogledali si bomo interaktivne predstavitve, zaigrali skladbo z glasbeno Teslovo tuljavo, poskusili voditi protitankovsko raketo, tekmovali v robotskem nogometu ali hokeju, virtualno prekolesarili ljubljanske ulice, z gestami poiskali svoj najljubši televizijski program, preverili, kako deluje optični prenos slik, in preizkusili še mnogo drugih eksperimentov s sodobnimi tehnologijami.

➤ www.tms.si

zenon 7.10

Ergonomija zagotavlja učinkovitost – za vas in vašo opremo

Prihranek časa in povečanje produktivnosti pri inženiringu in proizvodnji. To je ergonomija z zenon 7.

www.copadata.com
www.exor-eti.si



COPADATA
do it your way

EXOR ETI



Novi panelni računalnik PPC-3100 podjetja Advantech

Erik Lakner Advantech, svetovni proizvajalec industrijskih računalnikov (IPC) in med vodilnimi proizvajalci opreme za avtomatizacijo, predstavlja nov model panelnega računalnika PPC-3100. Novi industrijski računalnik z zaslonom, občutljivim na dotik, poganja procesor Intel® Atom™, ki zagotavlja najboljšo povezavo človek-stroj (HMI) v industrijskih aplikacijah.

V primerjavi s predhodnikom je PPC-3100 manjši in ponuja več vmesnikov. Nova zasnova daje sistemskim integritetam več prostora za prilagoditev rešitev potrebam kupca. Poleg omenjenega PPC-3100 vključuje še številne t. i. zelene funkcije, ki zmanjšajo porabo energije oziroma omogočajo okolju prijazne rešitve.

Varčevanje z energijo

Že od samega začetka je PPC-3100 zasnovan na zelenem konceptu. Panelni računalnik poganja procesor Intel® Atom™ z manjšo porabo, tudi druge izbrane komponente pa so energijsko učinkovite, na primer osvetljeni zaslon LED in modul za regulacijo moči. PPC-3100 izpolnjuje okoljske standarde EU, ki narekujejo, da mora biti poraba manj kot 1 W v stanju pripravljenosti sistema. Integrirana je samodejno zatemnitvena funkcija, da energije ne porabljamo po nepotrebnem. Osvetlitev zaslona je mogoče nastaviti v BIOS-u, da samodejno zazna osvetljenost okolja in prav tako prilagaja osvetlitev zaslona.

Prednosti vmesnika mSATA

Opomba, uporabljena v nadzornih aplikacijah, po navadi zahteva večjo stabilnost. PPC-3100 ima poleg vmesnika SATA za povezavo na trdi disk še vmesnik mSATA za povezavo SSD oz. polprevodniške pomnilniške kartice. Če izvajamo zagon računalnika prek vmesnika mSATA, se zagonski čas bistveno skrajša. Polprevodniška pomnilniška kartica je pritrjena na protivibracijsko zaščitno ležišče. Poleg manjše porabe energije in hitrejšega prenosa je polprevodniška pomnilniška kartica precej manj občutljiva za šoke in tresljaje, kar podaljša življenjski cikel izdelka v primerjavi s tradicionalnimi trdimi diski. Prav zato je primernejša za opremo v avtomatizaciji industrije.

Nastavljivi 9-pin

Serijski vmesnik COM je eden najpomembnejših komunikacijskih vmesnikov, ki se uporabljajo za povezavo med industrijskimi računalniki in dodatnimi napravami. PPC-3100 podpira štiri serijske vmesnike COM, dva imata možnost vira



napajanja, kar pomeni, da ni potrebno zunanje napajanje naprave, na primer čitalnik črtne kode. Funkcija se nastavlja v BIOS-u, kjer lahko določimo napetost 5 V, 12 V ali indikator ring (RI). S tem tudi ni več treba določati napetosti s prestavljanjem mostičkov.

Indikatorji LED

Panelni računalnik v večini aplikacij uporabljamo kot kontrolno napravo, za katero je dobro vedeti, v kakšnem stanju delovanja je. Panelnemu računalniku PPC-3100 je Advantech vgradil statusne kazalnike LED, ki so na desnem spodnjem robu sprednje plošče. Kazalniki kažejo stanja delovanja vključno/izključeno, delovanje pomnilnika in aktivnost mrežne kartice.

Glavne lastnosti PPC-3100

Glavne lastnosti novega panelnega računalnika PPC-3100:

- panel LED 10,4" TFT SVGA z uporovnim zaslonom, občutljivim na dotik
- procesor Intel® Atom™ D2550 1,86 GHz
- sistemski pomnilnik do 4 GB DDR3 SDRAM 1066
- notranji trdi disk SATA 2,5"
- vmesnik mSATA
- vmesnik mini PCIe
- brezventilatorska zasnova in majhna poraba energije
- vmesniki RS-232/422/485, nastavljivi v BIOS-u
- vmesnika 9-pin COM1/COM2: nastavljivi Ring Indicator (RI), 5 V ali 12 V v BIOS-u
- samodejno zatemnitvena funkcija zaslona LED



Erik Lakner • vodja programa AE
• Kolektor Synatec, d. o. o.

Štiri komponente, en sistem: New Automation Technology.

IPC

- Industrijski računalniki
- Embedded računalniki
- Matične plošče



V/I

- EtherCAT komponente
- V/I moduli, IP 20
- V/I moduli, IP 67



Pogonska tehnika

- Servo pogoni
- Servo motorji



Avtomatizacija

- Programska oprema za PLC
- Programska oprema za NC/CNC
- Varnostna tehnologija



www.beckhoff.si

Pod sloganom 'New automation Technology' podjetje Beckhoff ponuja opremo, ki lahko deluje samostojno ali pa je integrirana v druge sisteme. Industrijski računalniki, PC in 'klasični' krmilniki, modularni V/I sistemi in pogonska tehnika pokrivajo številna področja uporabe. Prisotnost podjetja Beckhoff v več kot 60-ih državah zagotavlja dobro podporo.

IPC

V/I

Pogonska tehnika

Avtomatizacija

New Automation Technology

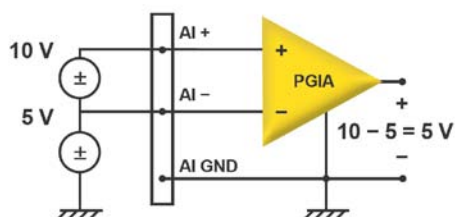
BECKHOFF

Visokonapetostne in izolirane meritve

Industrijske aplikacije in aplikacije za upravljanje procesov so pogosto v okolju z nevarnimi napetostmi, signali zaradi prehodnih pojavov, sofaznimi napetostmi ter spremenljivimi ozemljitvenimi potenciali, ki lahko poškodujejo merilne sisteme in vplivajo na točnost meritev.

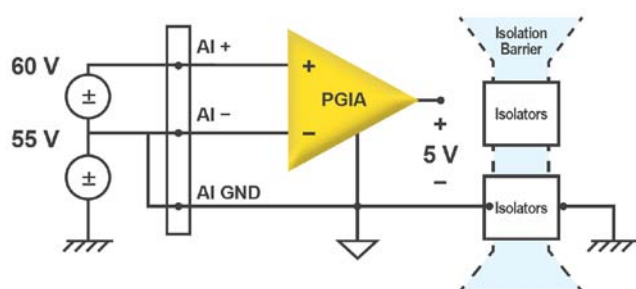
Sofazna napetost

Sofazna napetost je neželeni signal, ki se pojavlja na obeh sponkah parice diferencialnega tokokroga. Idealni diferencialni merilni sistem v celoti izloči sofazno napetost, tako da ne vpliva na meritev. Pri neizoliranem diferencialnem merilnem sistemu je še vedno prisotna električna pot v tokokrogu med vhomom in izhodom.



» Slika 1: Idealni instrumentni ojačevalnik v celoti izloči sofazno napetost.

Zato električne značilnosti ojačevalnika omejuje raven sofaznega signala, ki se lahko pojavi na vhomu. Z izolacijskimi ojačevalniki odpravite prevodno električno pot in bistveno povečate razmerje izločanja sofazne napetosti.

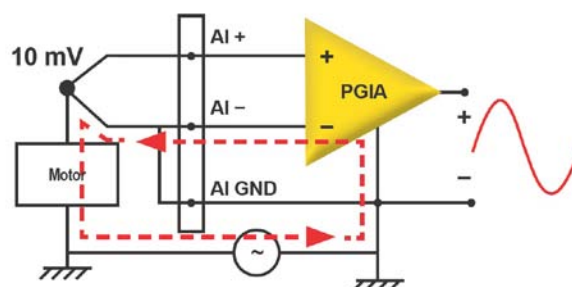


» Slika 2: Izolacija električno ločuje ozemljitveno referenco instrumentnega ojačevalnika od ozemljitve.

Ozemljitvene zanke

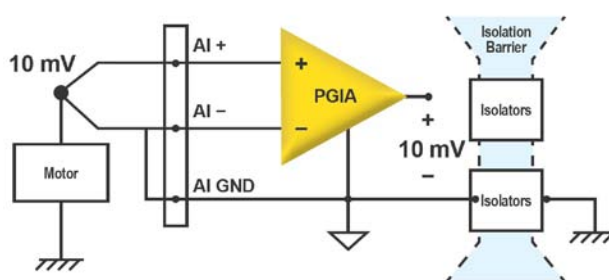
Ozemljitvene zanke so najpogostejši vir šuma pri zaje-manju podatkov. Pojavijo se, ko sta dve povezani sponki v

tokokrogu na različnih ozemljitvenih potencialih; to povzroči tok med tema točkama. Dodatna napetost lahko povzroči bistveno napako pri merjenju, tako nastali tok pa vzbudi tudi napetosti v sosednjih žicah.



» Slika 3: Diferencialna meritev termočlena z ozemljenim virom signala lahko ustvari ozemljitveno zanko.

Te napake se pojavijo kot prehodni pojavi ali periodični signali, ki povzročijo šum merilnega sistema. Uporaba izolirane strojne opreme odpravlja povezavo med ozemljitvijo vira signala in merilno napravo, kar preprečuje tok med različnimi ozemljitvenimi točkami.



» Slika 4: Izolacija odpravlja ozemljitvene zanke, tako da loči ozemljitev od ozemljitvene reference ojačevalnika.

Pri merjenju visoke napetosti morate pri izbiri strojne opreme svojega sistema upoštevati sofazno napetost in ozemljitvene zanke.

Snovanje pravilnega merilnega sistema za visokonapetostne in izolirane meritve

Pri merjenju visoke napetosti morate za izgradnjo celostnega in točnega sistema upoštevati atenuacijo, izolacijo in varnost. Za merjenje visokih napetosti (več kot 10 V) potrebujete napetostni atenuator, da razpon signala prilagodite



National Instruments, Instrumentacija, avtomatizacija in upravljanje procesov, d. o. o.
 • Kosovelova ulica 15, 3000 Celje, Slovenija
 • tel.: +386 3 425 4200 | faks: +386 3 425 4212
 el. naslov: ni.slovenia@ni.com | <http://slovenia.ni.com>

FANUC

Preizkušeni sistem zdaj še boljši



► Slika 5: Izdelki NI CompactDAQ ponujajo prenosne in robustne rešitve s hkratnim vzorčenjem in medkanalno izolacijo do 600 V.

vhodnemu razponu pretvornika ADC. Atenuatorji za napetosti do 1000 V so že vgrajeni v večnamensko strojno opremo za prilagajanje signalov. Napetosti zunaj vhodnega razpona zahtevajo napetostni transformator, ki signal pretvori na nižji razpon.

Izolacija fizično in električno loči dva dela merilne naprave, kategoriziramo pa jo lahko kot električno ali varnostno izolacijo. Električna izolacija se nanaša na odpravo ozemljitvenih poti med dvema električnima sistemoma. Pomembno je, da pri konfiguriranju merilnega sistema razumete topologijo izolacije naprave, saj imajo različne topologije različne lastnosti glede stroškov in hitrosti.

Izolacija med kanali

Najzmogljivejša topologija izolacije je medkanalna izolacija. V tej topologiji so vsi kanali izolirani med seboj in od drugih neizoliranih komponent sistema. Poleg tega ima vsak kanal svoje izolirano napajanje.

V smislu hitrosti izbiramo med več arhitekturami. Uporaba izolacijskega ojačevalnika s pretvornikom ADC za vsak kanal je običajno najhitrejša izbira, saj do vseh kanalov dostopate hkrati. Stroškovno učinkovitejša, vendar počasnejša arhitektura, je multipleksiranje vsakega izoliranega vhodnega kanala v en pretvornik ADC.

Drugi način zagotavljanja medkanalne izolacije je uporaba skupnega izoliranega napajalnika za vse kanale. V tem primeru je razpon sofazne napetosti ojačevalnikov omejen z napetostjo omenjenega napajalnika, razen pri uporabi vhodnih atenuatorjev.

Banka

Izolacijska topologija z bankami združuje več kanalov, da si delijo en izolacijski ojačevalnik. V tej topologiji je omejena razlika sofazne napetosti med kanali, velika pa je lahko sofazna napetost med banko kanalov in neizoliranim delom merilnega sistema. Posamezni kanali niso izolirani, banke kanalov pa so izolirane od drugih bank in ozemljitve. Ta topologija zagotavlja najmanjše stroške izolacije, saj uporablja en izolacijski ojačevalnik in napajalnik.

Varnostni standardi

Varnostna izolacija se sklicuje na standarde, ki imajo posebne zahteve za preprečevanje stika ljudi z nevarnimi napetostmi. Prav tako označuje sposobnost električnega sistema, da prepreči prenos visoke napetosti prehodnih pojavov čez njegove meje v druge električne sisteme, s katerimi lahko pride v stik uporabnik.

Cepprav je več varnostnih standardov v zvezi z izolacijo in visokimi napetostmi, se za opremo za preizkušanje in merjenje običajno uporablja omejen niz mednarodnih in ameriških standardov. Mednarodna komisija za elektrotehniko (IEC) je določila štiri kategorije za ločevalna vezja z različnimi ravni prenapetostnih prehodnih pojavov (na primer kategorija I, II itn.)



NOVO: skupen optični kabel za vreteno in servomodul

NOVO: samodejni popravki in samodejna diagnostika

NOVO: razširjeni NC-cikli

NOVO: varnostna kopija programa v krmilniku

NOVO: trikrat hitrejši cikel PMC

NOVO: več funkcij pri petosni obdelavi

NOVO: funkcija energijskih ravni za optimalno rabo energije

FANUC Serie 30i/B – nova visokozmogljiva krmilja za kompleksne stroje

Zdaj še boljši: novi Series 30i/31i/32i MODEL B ima hitrejši modularni PMC z do petimi kanali. Idealen je za krmiljenje kompleksnih strojev z do 32 servoosmi, 24 sočasno interpoliranimi osmi in 8 vreteni, ponuja pa izjemno hitro obdelavo skupaj z nanometrsko natančnostjo. Za resno struženje in rezkanje ter za visokozahtevne petosne aplikacije. Upravljanje in vzdrževanje je izjemno enostavno, zanesljivost pa najvišja na svetu.

Le ena od koristi za vas.

FANUC FA HUNGARY LTD.

Szabadság u. 117. / H-2040 Budaörs / Madarska
Tel.: +36 23 507 400
www.fanuc.eu



Merilni sistemi NI za visokonapetostne in izolirane meritve

Podjetje NI ponuja številne izdelke, ki zagotavljajo izolacijo za meritve in avtomatizacijo. Večino izolacijskih izdelkov podjetja NI urejata standarda IEC 1010-1 in UL 3111-1, ki določata standarde za merjenje, upravljanje in laboratorijsko uporabo.

NI CompactDAQ

Rešitve NI CompactDAQ so prenosne in robustne s hkratnim vzorčenjem, vgrajenim filtriranjem proti zrcaljenju signala ter z do 24-bitno ločljivostjo pri različnih vrstah meritev. Izberete lahko analogne vhodne enote z vhodnim razponom do 300 Vrms, medkanalno izolacijo 600 Vrms (kategorija II) in odpornostjo proti prehodnim pojavom do 2300 Vrms. Pri načinih uporabe z manjšimi zahtevami za izolacijo ponuja večina izdelkov C Series izolirane banke, kar zagotavlja točne analogne meritve za nižjo ceno.

PXI

Platformo PXI priporočamo za hitre in točne izolirane meritve napetosti. Enota PXI Express za zajemanje podatkov z vgrajenim prilagajanjem signalov meri napetosti do 300 V



» Slika 6: Platformo PXI priporočamo za hitre in točne izolirane meritve napetosti do 1000 V.

z medkanalno izolacijo 300 Vrms (kategorija II). Na voljo je tudi po en pretvornik ADC na kanal za hkratne meritve s frekvencami vzorčenja 250 kvz/s na kanal. Naprave za zajemanje podatkov (DAQ) M Series ponujajo dodatne rešitve za manj stroge zahteve za izolacijo in analogne izhode, digitalne V/I-naprave TTL (5 V) ter števec/časovnike za večfunkcijsko zajemanje podatkov.

Za razširjene vhodne napetosti lahko uporabite digitalni multimeter (DMM) PXI za merjenje signalov od ± 10 nV do 1000 V s frekvencami vzorčenja 1,8 Mvz/s. DMM se kombinira s stikalom PXI, da ustvarite večkanalen visokonapetostni sistem zajemanja podatkov z izolacijo sofazne napetosti do 500 V.

SCXI



» Slika 7: Platforma SCXI zagotavlja stroškovno najučinkovitejšo rešitev za več kot 300-V meritve z velikim številom kanalov.

Platforma SCXI zagotavlja stroškovno najučinkovitejšo rešitve za aplikacije z velikim številom kanalov, ki zahtevajo izolirane meritve nad 300 V. Visokonapetostne enote SCXI moduli lahko prenesejo prehodne pojave do 4000 V in se povežejo z dodatno opremo po meri za vhode do 600 V (kategorija II) in 1000 V (kategorija I) z medkanalno izolacijo. Kanali imajo neodvisno nastavljivo ojačanje, filtriranje in vzbujalne vire, da so tako prilagojeni različnim tipalom in signalnim vodom, ki zahtevajo izolacijo.



telefon: +386 1 4771-704

GSM: +386 41 797 281

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

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

Napajalniki Mean Well serije RSP-200 in RSP-320

Novi industrijski napajalniki z nizkim 1U-profilom in visokim izkoristkom

Mean Well je predstavil novo serijo 320-W in 200-W AC/DC-napajalnikov v ohišju z nizkim profilom, RSP-320 in RSP-200. V primerjavi s serijo SP je RSP nižja za 20 mm (samo 30 mm) in ima širše temperaturno območje delovanja (od -30 do +70 °C, SP-200 serija ima od -20 do +65 °C in SP-320 od -10 do +60 °C).

Z vgrajeno aktivno funkcijo PFC (angl. *power factor correction*) in sodobno zasnovo vezij imajo napajalniki tudi 90-odstotni izkoristek, odvisno od posameznega modela. Močnejša serija RSP-320 ima vgrajen ventilator, ki skrbi za učinkovito odvajanje toplote. Ventilatorju lahko spreminjamo hitrost vrtenja – za tišje delovanje. RSP-200 pa je brez ventilatorja in se hladi samo s prosto konvekcijo zraka. Za večjo zaščito pred vlago in prahom se pri seriji RSP (RSP-320-CC in RSP-200-CC)



› Mean Well RSP-320



› Mean Well RSP-200

naroči dodaten zaščitni sloj na samem vezju napajalnika. Napajalniki imajo širok razpon vhodne napetosti, od 88 do 264 V. Možne izhodne enosmerne napetosti so 2,5 V, 3,3 V, 4 V, 5 V, 7,5 V, 12 V, 13,5 V, 15 V, 24 V, 27 V, 36 V, 48 V. Prve štiri bodo prišle prav predvsem pri aplikacijah za napajanje LED-zaslono. Napajalniki imajo zaščito pred kratkim stikom, preobremenitvijo, previsoko napetostjo in temperaturo. Vgrajeni LED-indikator prikazuje vklop/izklop napajalnika. Seriji sta v skladu s predpisi UL, CUL, TUV, CB in CE.

Napajalniki serije RSP-320 in RSP-200 so primerni za napajanja različnih aplikacij, kot so nadzorni sistemi, industrijska avtomatizacija, elektromehanski sistemi, LED-zaslono in druge aplikacije, kjer je potreben nizek 1U-profil napajalnikov.

› www.lcr.si



Avtoriziran distributer
proizvajalcev Mean Well in IEI

Kratki dobavni roki

Zanesljivost po
ugodni ceni

Rešitve po meri

www.meanwell.si



Industrial Computer Parts



www.ieiworld.com

Innovate with Excellence

Kako povezati robotske celice v katero koli industrijsko omrežje

Kako roboti vidijo

Svensk Industriautomation (SVIA) je hitro rastoči ponudnik rešitev na področju avtomatizacije iz švedskega Jönköpunga, ki razvija robotske sisteme za stranke v nordijskih državah, Nemčiji, Združenem kraljestvu in ZDA. Njihove robotske celice lahko komunicirajo z drugimi sistemi v tovarni. Srce robotske celice SVIA je lasten sistem robotskega vida Pickvision, ki zaznava položaj predmetov na transportnem traku in s tem omogoča robotu, da jih pobere. Ta revolucionarna tehnologija na področju avtomatizacije, ki robotom daje čutilo za vid, je zelo priljubljena, tako da je SVIA zadnja leta podvojila svoj promet.

»Naša prednost je v enostavnosti,« poroča Anders Mandorsson, konstruktor in projektni vodja pri SVIA. »Robotu je zdaj zelo enostavno povedati, kaj mora pobrati s traku.« Operater pri sistemu Pickvision naredi posnetek predmeta, ki ga mora robot pobrati. Programska oprema nato samodejno zaznava obliko predmetov na traku, in ko se ta pokaže na kameri, ga robot lahko prime in odnese.

Povezovanje DeviceNeta in Profibusa



»Anders Mandorsson

Kakor vsi napredni sistemi za avtomatizacijo morajo tudi robotske celice SVIA komunicirati z industrijskim omrežjem, ki se razteza po celotni tovarni. Vzpostavljjanje take komunikacije pa ni vedno brez ovir. »Pred leti smo zgradili robotsko celico za stranko, ki nam je obljubljala dostop do sistema PROFIBUS, pozneje pa se je izkazalo, da bo naš sistem samo posebno vozlišče v njihovem omrežju. Takrat smo poiskali prehod (angl. *gateway*) Anybus X proizvajalca HMS. Poskusno smo ga vgradili v našo omaro, kjer je zelo elegantno vzpostavil komunikacijo med našim sistemom DeviceNet in strankinim sistemom PROFIBUS,« pojasnjuje Anders Mandorsson.

Kako deluje

Robotske celice SVIA so običajno opremljene z roboti ABB, ki delujejo v omrežju DeviceNet. Roboti sicer znajo komunicirati z drugim omrežjem Devi-

»Pri sistemu Pickvision se operater odloči, kaj naj robot pobira s traku. Predmeti se fotografirajo, programska oprema pa na podlagi teh fotografij zaznava oblike predmetov na tlaku.



»Kamera na stropu med delovanjem robotske celice spremlja trak, tako da robot ve, kateri predmet mora pobrati in kako naj pristopi k tej operaciji.



ceNet, če pa jih povežemo v omrežje druge vrste, kot sta PROFIBUS (s PLC-jem Siemens) ali EtherCAT (s PLC-jem Beckhoff), pa je potreben prevajalnik. Prehodi Anybus X skrbijo za komunikacijo med dvema omrežjema z vgrajeno programsko opremo, ki preureja telegrame z ene strani in jih naredi razumljive za drugo stran. Konfiguracija se opravi v nekaj minutah s programsko opremo Anybus Configuration Manager, programiranje pa ni potrebno.

Fleksibilnost

Robotske celice SVIA so zelo fleksibilne in se enostavno prilagodijo različnim nalogam, kot so sestavljanje, pakiranje, vrtnanje in struženje. Celice SVIA s prehodi Anybus X omogočajo veliko fleksibilnost pri povezovanju z drugimi omrežji. »Danes nam ni več treba veliko razmišljati o gradnji omrežij. Ko ustvarimo robotski sistem, enostavno naročimo ustrezen prehod, ga priključimo, in komunikacija steče,« je zadovoljen Anders Mandorsson.



»Prehod Anybus X skrbi za komunikacijo med sistemom DeviceNet robotske celice in omrežjem PROFIBUS končnega uporabnika.

FANUC ROBOTICS



FANUC - VODILNI V INDUSTRIJSKI AVTOMATIZACIJI IN ROBOTIKI

V rumenem svetu FANUC Robotics-a prevladuje težnja po nenehnem izboljšanju kvalitete naših izdelkov, nižanju cen in seveda izboljšanju poslovnih rezultatov. Ponašamo se z najširšo paleto industrijskih robotov z legendarno zanesljivostjo, ki znaša 99,99%. Kunkurenčnost svojih strank nadgrajujemo z inteligentnimi izdelki za avtomatizacijo – nudimo natanko to, kar vi potrebujete: **Smart, strong, yellow.**

Dajmo vašemu poslovanju nov zagon!



FANUC Robotics Europe
Tel.: +386 31 75 16 89
www.fanucrobotics.si



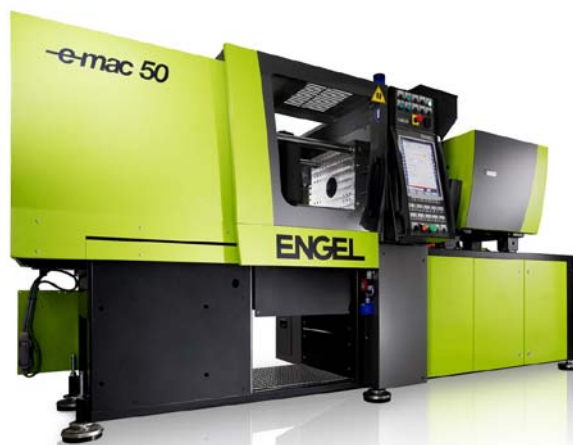
FANUC

» ENGEL e-mactour 2013: Roadshow se je začel sredi februarja

ENGEL bo z električno brizgalko ENGEL e-mac, namenjeno proizvodnji tehničnih elementov in elektronskih komponent, še vse do poletja potoval po Evropi in s tem udeležal svoj slogan »Bližina kupcem«. Z dvema primeroma uporabe bo ta serija strojev pokazala svoj celotni potencial.

Proizvodnja ohišij za stikala iz PBT/ASA, polnjenega s steklenimi vlakni na stroju ENGEL e-mac 310/100 z integriranim linijskim robotom ENGELviper 6, še posebno nazorno pokaže, kako je maksimalno natančnost mogoče združiti z največjo gospodarnostjo. Ker se kontakti v stikalo vstavijo šele po brizganju, je pri tej uporabi dimenzijska stabilnost bistveni dejavnik konkurenčnosti.

Vsi pogoni stroja ENGEL e-mac so servoelektrični, kar zagotavlja največjo natančnost in stabilnost procesa, pa tudi optimalno zmogljivost celotnega stroja. Pogoni so izvedeni s sodobno sistemsko rešitvijo osi s stabiliziranim vmesnim tokokrogom. Pri tem se energija zaviranja vrača v omrežje, s



čimer se doseže posebej visoka energetska učinkovitost. Sočasni gibi osi zagotavljajo kratke čase ciklov. S pospeškom, ki presega 20 m/s², brizgalna os stroja ENGEL e-mac postavlja povsem nova merila.

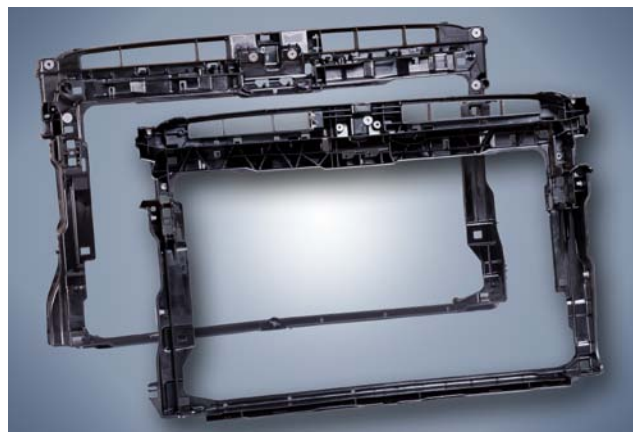
Serija obsega štiri velikosti strojev z zapiralnimi silami 50, 75, 100 in 180 ton. S preizkušenim krmiljem CC 200 brizgalka ENGEL e-mac omogoča polno modularnost in integracijo avtomatizacije. Z izredno kompaktno zasnovo varčuje s prostorom in s tem še dodatno zmanjša obratovalne stroške.

» www.engelglobal.com

» Golfovi sprednji montažni nosilci iz plastike

Sprednji montažni nosilec novega Golfa 7 je v celoti iz plastike. Element, katerega oblika je izdelana po zahtevnih preračunih in simulacijah, je eden prvih sprednjih nosilcev na svetu brez kovinskih ojačitev.

Namesto prejšnjega polipropilenskega hibridnega dela s popolnoma plastičnim nosilec je bil v razvoju uporabljen ne samo ojačeni poliamid Ultramid® B3WG8, ampak predvsem Ultrasim®, Basfovo univerzalno simulacijsko orodje. Z novim nosilec je teža sprednjega modula bistveno zmanjšana, obenem pa pomeni prihranek pri času za montažo in s tem pri stroških. Novi nosilec je uspešno prestal statična in dinamična preskušanja, posebno pozornost pa so namenili zaznavalom trka, nameščenim na sprednji del, za proženje zračnih vreč v pravem trenutku. Zato mora imeti plastični nosilec posebno veliko dinamično togost na točno določenem delu, poleg tega



mora izpolnjevati zahteve proizvajalca avtomobilov glede pospeškov pri trkih. Pri preskušanju se je nihanje dela natančno ujemalo z obnašanjem, ki ga je predvidel Ultrasim. Montažni nosilec iz Ultramida torej pravilno prenese signal trka.

» www.basf.com

» Zdaj si zagotovite karte za Eurostampi

Vstopite v Meusburgerjev portal in naročite vstopnice za sejem Eurostampi, ki bo od 21. do 23. marca 2013 v Parmi (Italija).

Naročila za vstopnice sprejemamo do 15. marca 2013.

Kode za vstopnice bodo odposlane na vaš elektronski naslov med 18. in 19. marcem.

» www.meusburger.com

» Uspešen začetek sejemske sezone

Meusburger se je med 26. februarjem in 1. marcem 2013 predstavil na INTEC-u v Leipzigu.

Številni obiskovalci so obiskali tudi naš razstaveni prostor ter se zanimali za aktualne proizvode in podjetje Meusburger. Vsem obiskovalcem se zahvaljujemo za njihovo zanimanje. Se že veselimo novega sejemskega leta.

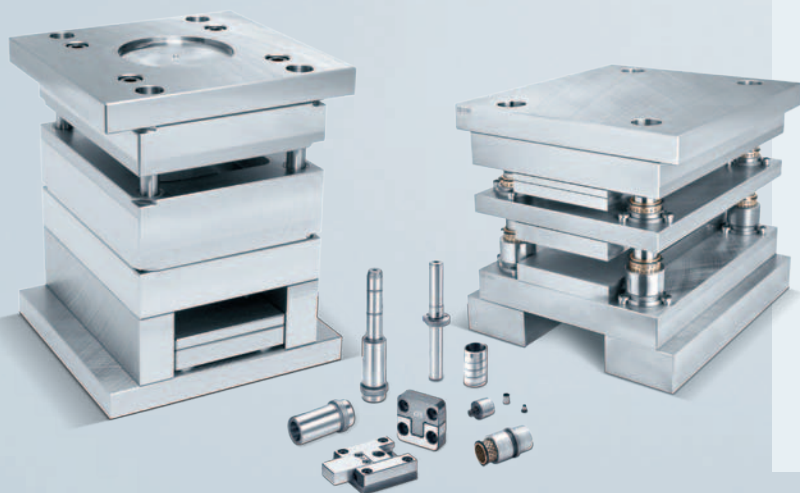
» www.meusburger.com

Vaš zanesljivi **partner** v orodjarstvu in strojogradnji

FORMA TOOL

Slovenija, 16.–19.04.2013
Hala L1, Razstavni prostor št. 33

Naše podjetje je vodilni ponudnik na področju standardiziranih normalij. Že več kot 10.000 strank po celem svetu uživa ugodnosti, ki jih nudi naš servis in dolgoletne izkušnje v proizvodnji kakovostnih normalij. Obsežen program izdelkov, prilagojen potrebam strank, nam omogoča, da smo idealen poslovni partner na vseh področjih v orodjarstvu in strojogradnji.



» Meusburger Vam zagotavlja



Zanesljivo nadaljno obdelavo s kakovostnim in napetostno žarjenim jeklom



Prihranek stroškov in časa kot tudi trajno zagotovljeno kakovost izdelkov



Odličen servis z enostavnim naročanjem in kompetentnostjo na vseh ravneh



Hitro dobavo izdelkov iz največjega centralnega skladišča normalij



Najhitrejšo dobavo, omogočeno z optimalnimi delovnimi procesi in odlično razvito logistično mrežo

Meusburger – nam lahko vedno zaupate





Pot k proizvodnji brez emisij – prihranek z inovativno strojno tehniko in inovativnimi postopki

dr. Reinhard Schiffrers
Markus Betsche

Umetni materiali na večini področij uporabe povzročajo emisije ogljikovega dioksida, tako da ugotavljamo precejšnje izgube energije pri izdelavi proizvodov ali polproizvodov iz umetnih materialov. To je bilo dolgo neizogibno. Zadnja leta so ti procesi natančnejši, v ospredju pa varčevalne priložnosti, ki procese velikokrat še bolj optimizirajo.

Pod imenom BluePower je KraussMaffei v Münchnu sestavil obsežen modularni paket ukrepanj za dolgotrajno izboljšanje energetske učinkovitosti in gospodarnosti v procesih obdelovanja umetnih materialov. Individualno izbrane rešitve so primerne tako za nove stroje kot tudi za dodatno opremo pri že nameščenih strojih in kontinuirano sledijo novemu razvoju.

Optimizacija energije pri brizganju

Da bi trajno zmanjšali porabo energije brizgalnih strojev, je treba biti posebej pozoren na pogonsko tehniko. Pri hidravlično ali hibridno vodenih brizgalnih strojih se s tehnologijo Servo Drive lahko izkoristijo dodatne možnosti za varčevanje z energijo. Pogonski sistem, ki ga sestavljata sinhroni servomotor in hidravlična črpalka, ne izboljšuje samo končne stopnje učinkovitosti, ampak hkrati zmanjšuje izgube v prostem teku skoraj na nič. Odvisno od uporabe servočrpalke pri hidravličnih strojih prihranijo tudi 60 odstotkov pogonske energije. Glede na celotno porabo energije predstavljajo prihranki približno 40 odstotkov. Pri strojih z asinhronim pogonom se prek KraussMaffei Economiser tehnološko pogojeni deleži jalove moči lahko visokodinamično kompenzirajo. Še posebno pogon, na brizgalnih strojih razviti Economiser, obvladuje pogonsko pogojene hitre spremembe obremenitev pri glavnem pogonu in vedno nastavi optimalen faktor učinkovitosti.

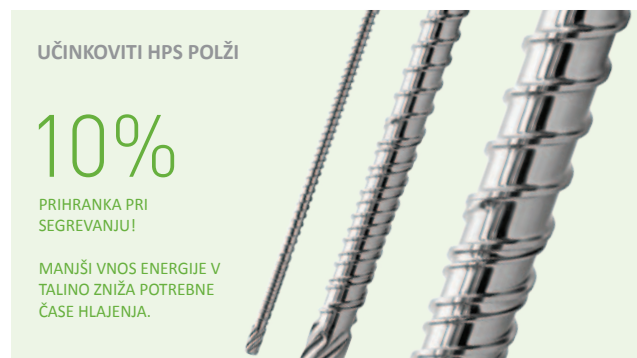


Serijska GX postavlja nova merila

S serijo GX predstavlja KraussMaffei nov modularni pogonski sistem. Mehansko-hidravlični stroji z dvema ploščama imajo tudi za 80 odstotkov zmanjšan upor pri pomiku gibljive plošče, zaradi edinstvenih vodilnih čevljev "guideX" in pripadajočih linearnih vodil. Nato se celoten hidravlični sistem posebej naravnava in optimizira glede na stroj. Tudi hidravlične komponente, kot so bloki ventilov, zmanjšujejo izgube tlaka povprečno za 30 odstotkov. V sodelovanju z družbo Bosch Rexroth AG so bile razvite nove hidravlične črpalke z boljšim delovnim razmerjem in večjim izkoristkom. Te zmanjšajo notranje izgube črpalke na 50 odstotkov in so nameščene po vsem svetu le v seriji GX. S tem je stroj GX trenutno energetsko najučinkovitejši stroj z dvema ploščama s hidravličnim pogonom na trgu in povprečno dosega 20-odstotno zmanjšanje porabe energije.

Plastificiranje – bistvo s potencialom učinkovitosti

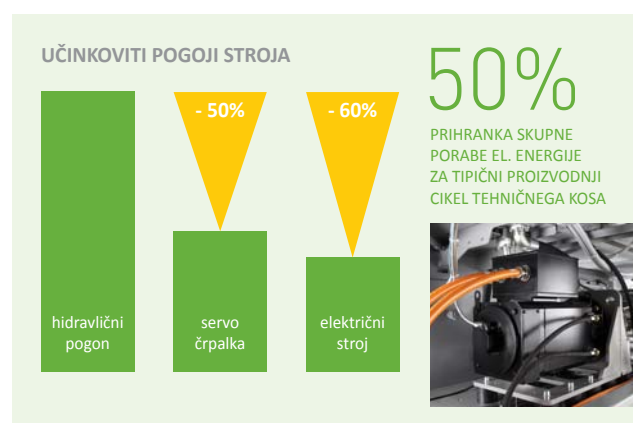
K boljši energetski učinkovitosti v proizvodnji pripomore tudi plastificiranje, na primer univerzalni mešalni polž HPS-M. Ta kaže višjo raven učinkovitosti v primerjavi s standardnim polžem, zato je primeren za raznolike homogenizacijske



naloge. Polž HPS-M dosega odlične rezultate tudi na področju talilne homogenosti. S konstruktivnimi izboljšavami je možna hitra menjava barv. To ustreza povprečnemu varčevanju z energijo, ki znaša najmanj 0,18 kWh/kg. Pri 1600 t/a in ceni energije 0,11 EUR/kWh je prihranek 31 680 EUR/leto. Če izhajamo iz enostopenjskega procesa in absorpcije energije strojev za brizganje v drugi obdelovalni fazi z 0,35 kWh/kg, je pri neposrednem barvanju s polžem HPS-M prihranek energije več kot 30-odstoten. Zaradi dokazane izboljšave toplotne homogenosti in dispergiranja polž potrebuje manj barvil (masterbatcha). Povrhu vsega se dopušča posebna geometrija polža, ki po potrebi znižuje temperaturo taljenja, kar pripomore h krajšim časom ohlajanja.

Nadzor stroškov prek Energie- und Leistungserfassung

Zajemanje in popis proizvodnih podatkov za vsak brizg je že dolgo samoumeven instrument za zagotavljanje kakovosti. Manj pa je razširjeno kontinuirano zajemanje podatkov o porabi energije z energetske analizo. Spletno orodje za analiziranje energije določa specifično potrebo po energiji različnih funkcij stroja, na primer odpiranje in zapiranje orodja, plastificiranje, vbizgavanje in vzdrževanje naknadnega tlaka, pa tudi energijo, potrebno za ogrevanje cilindrov. Rezultati so prikazani na krmilniku stroja. Tako so učinki spremenjenih nastavitev porabe energije stroja takoj vidni. Sistem pri tem odpira možnosti sprotnega zajemanja porabe energije priključene zunanje enote. Skupaj z nadaljnjimi parametri procesa iz



proizvodnje v teku lahko poleg tega še popišemo energetske kazalnike in rezultate uporabimo za kontrolo stroškov.

Zmanjšanje izgube energije pri plastificiranju

Velik delež porabe energije pri preoblikovanju umetnih snovi predstavlja proizvodnja toplote in hlajenje. Toplotne izgube plastificiranih enot zaradi sevanja se lahko sorazmerno hitro preprečijo s popolno izolacijo polžastega cilindra z izolirno manšeto EcoPac. Pri nameščanju izolacije moramo upoštevati viskoznost obdelovalnih materialov, geometrijo polža in pogonske točke. V idealnih primerih se učinek segrevanja lahko zmanjša za od 20 do 40 odstotkov.

➤ www.kms.si
➤ www.kraussmaffe.com

Pooblaščen zastopnik

KMS

KMS, d.o.o.
T +386 (0)4 251 61 50
Info@kms.si
www.kms.si

KMS zastopa tudi sledeče znamke



www.gx.kraussmaffeigroup.com

Zmogljiv, uporabniku prijazen, s stabilno vrednostjo. Nova GX serija pri KraussMaffei združuje inovativno tehnologijo in prvovrstno kakovost kot je še ni bilo:

- Maksimalna produktivnost zahvaljujoč odlični dvoploščni hidravlični zapiralni enoti
- Maksimalna kvaliteta izdelkov zahvaljujoč mehanizmu za zaklep GearX in vodilom GuideX
- Maksimalna reproduktivnost z visoko zmogljivo plastificirno enoto
- Minimalen čas nastavitve stroja preko enostavne dostopnosti
- Enostavno upravljanje z novim inovativnim MC6 krmilnikom

Nova GX serija KraussMaffei:
Tehnika navdihnjena s strastjo.
Prvo razredni koncept stroja. Najboljši rezultati.

Nova dimenzija injekcijskega brizganja Stroji serije GX

Engineering Passion

KraussMaffei

» Tehnološki dnevi v Arburgu usmerjeni v učinkovitost proizvodnje

Arburgovi tehnološki dnevi 2013 se ponašajo z več kot 5500 obiskovalci iz 47 držav. Mednarodni dogodek za industrijo brizganja plastike je bil namenjen učinkovitosti proizvodnje, udeleženci pa so s seboj lahko odnesli številne zamisli o novih aplikacijah, izdelkih in stroškovno učinkoviti proizvodnji. Še posebno dobro sprejeta je bila arena učinkovitosti, kjer so Arburg in izbrani partnerji na osmih postajah iz celotne verige dodajanja vrednosti svetovali o izboljšanju učinkovitosti brizganja plastike.

Strokovnjaki so pod motom »Vedeti, kaj šteje!« dajali koristne predloge, odgovarjali na vprašanja in svetovali o ključnih temah iz celotne verige dodajanja vrednosti, vse od snovanja izdelkov in tehnologije orodij do tehnologije strojev, periferije in konfiguracije, integracije procesov, krmiljenja procesov, pa do načrtovanja proizvodnje. Obiskovalci so dobili navdih in motivacijo za še učinkovitejšo proizvodnjo in izkoriščanje priložnosti za prihranke pri energiji, času in stroških na izdelek. Direktor manjšega plastičarskega podjetja je komentiral: »Nisem se zavedal, da je novi paket za produktivnost na voljo za več hidravličnih strojev iz serije Allrounder, vsekakor pa bom to upošteval pri odločanju o nabavi novega stroja.« Zadovoljni tehnični direktor drugega podjetja je izjavil: »Stroje želimo povezati v omrežje in uvesti centralno vodenje proizvodnje. Od Arburga sem prejel informacije in svetovanje o izvedbi računalniškega sistema.« Tretji udeleženec se je na postaji »Konfiguracija« seznanil z Arburgovim računalom stroškovne učinkovitosti, ki na podlagi nekaj parametrov določi najboljši stroj za izbrano aplikacijo in dobo amortizacije naložbe.

Nove naložbe, procesi in aplikacije

Predstavljenih je bilo več inovacij na področju strojev, procesov in tehnologije, med njimi:

- električni in hibridni Allrounderji 630 A in 630 H z zapiralno silo 2500 kN,
- servohidravlični pogon za veliki Allrounder S, ki porabo energije zmanjša tudi za polovico,
- izvedbe Allrounderjev za industrijo embalaže ter
- paket za produktivnost za hidravlični GoldenEdition in serijo S.

Dober odziv so doživeli tudi inovativni procesi, kot so tiskanje v orodju, brizganje dolgih vlaken in brizganje penastih kompozitov, ki odpirajo nove priložnosti izdelave lahkih konstrukcij. Prikazane so bile naslednje aplikacije:

- električni dvokomponentni Allrounder 720 A s potujočo brizgalno enoto in električno vrtljivim orodjem, ki je proizvajal pokrovčke,
- hibridni Allrounder 570 H, ki je izdeloval dve posodi za hrano IML s časom cikla 4,5 sekunde,



- visokohitrostna natančna aplikacija z električnim Allrounderjem 470 A, ki je izdeloval 64 dozirnih enot s časom cikla 2 sekundi,
- električni Allrounder 370 A, ki je proizvajal spodnji del t. i. laboratorija na čipu z zahtevnimi mikrostrukturami, ki se uporablja v medicini.

Program

Pri Arburgu so z več kot 40 razstavnimi eksponati pokrili široko področje aplikacij in industrij ter podali izčrpen pregled vseh električnih, hibridnih in hidravličnih serij, horizontalnih in vertikalnih strojev, pa tudi celotnega razpona zapiralnih sil programa Allrounder od 125 do 5000 kN, ponudbo rešitev za avtomatizacijo ter rešitve po meri na ključ. Program je bil zaozkrožen s predstavitvijo celotne ponudbe storitev pred prodajo in po njej, vključno z izobraževalnimi tečaji.

Arburg je eno od prvih podjetij, ki mu je lani uspelo pridobiti tri certifikate, zato so pripravili tudi ogled tovarne na temo certifikata o upravljanju z energijo ISO 50001.

» www.arburg.com

» Novo partnerstvo: ENGEL AUSTRIA in PMEfluidtec

Podjetji ENGEL AUSTRIA in PMEfluidtec GmbH s sedežem v Ettenheimu v Nemčiji sta zapečatili partnerstvo na področju tehnologije brizganja z vodo (WIT). Njuno sodelovanje bo obsegalo sistemske rešitve po meri kupca in distribucijo po vsem svetu.

Tehnologija brizganja z vodo, ki jo ENGEL ponuja pod imenom ENGEL watermelt, se uporablja za učinkovito in gospodarno brizganje dolgih cevi in zahtevnih votlih elementov, kot so ročaji, zaboji za pijače ali komponente za motorje. Vbrizgavanje vode v gnezdo, ki je deloma napolnjeno s talino, tudi pri zapletenih geometrijah elementov omogoča enakomerno debelino sten in gladke notranje stene. Poleg tega ta sistem omogoča varčno izrabo surovin in kratke čase ciklov. »Tehnologija brizganja z vodo je manjša, a zelo zanimiva niša,« poudarja Michael Fischer, vodja prodaje tehnologije pri ENGEL AUSTRIA. »V partnerstvu z vodilnim specialistom za WIT lahko našim kupcem po vsem svetu ponudimo najsodobnejše sistemske rešitve po meri tudi na področju tehnologije brizganja z vodo.« PMEfluidtec že dvanajst let razvija in proizvaja sisteme za brizganje s tekočinami, in sicer s tehniko notranjega tlaka, ter velja za pionirja na tem področju. V okviru partnerstva PMEfluidtec nosi odgovornost za naprave WIT,



procesno tehnologijo in orodja ter za servisiranje naprav WIT, ENGEL pa je prevzel adaptacijo brizgalk, avtomatizacijo ter pomožne in dodatne komponente.

» www.engelglobal.com

the-machine.

e-mac



ENGEL e-mac. Stroj s katerim dosežete več.

Stroj, ki združuje visoko zmogljivost z izjemno natančnostjo. V celoti električen. Stroj, ki vam ponuja ogromno svobode. Dovolj svobode, da oblikujete posamezne aplikacije brizganja, z zahtevano stopnjo prilagodljivosti.

Inovativen ENGEL e-mac, ne potrebuje veliko prostora, kljub temu pa ponuja odlične zmogljivosti. To je stroj, ki je ekstremno varčen. Ne samo pri zelo nizki porabi energije. Ampak predvsem z vidika vloženega kapitala – **ključ: nepremagljivo nizka nakupna cena.**



NEVERJETNO
VISOKA
učinkovitost
za tako
MALO
denarja

ENGEL e-mac

LAKARA d.o.o. | Zminec 20a | 4220 Škofja Loka
tel: +386 31 702 029 | e-mail: info@lakara.si | www.lakara.si

LAKARA d.o.o.
stroji, proizvodna oprema, servis

ENGEL
be the first.

Večja energetska učinkovitost pri proizvodnji preciznih komponent

Volkswagen začel proizvodnjo na prvem popolnoma električnem stroju IntElect proizvajalca Sumitomo (SHI) Demag

V obratu VW v Braunschweigu so pred kratkim začeli proizvodnjo letvic za razsvetljavo na popolnoma električnem stroju IntElect 220-1100 podjetja Sumitomo (SHI) Demag. Stroj omogoča večjo energetsko učinkovitost v proizvodnem procesu in zmanjšuje količino izmeta. Na stroju se proizvajajo letvice za razsvetljavo avtomobila Golf VII. S svojo nizkoenergijsko porabo se novi stroj učinkovito ujema s konceptom Volkswagena AG Think Blue, povečanjem trajnosti vseh proizvodnih zmogljivosti. Poleg tega stroj IntElect ponuja krajše cikle in minimalni izmet v proizvodnji preciznih sestavnih delov.

Pomembna prednost strojev IntElect v primerjavi s hidravličnimi se nanaša na majhno porabo energije, inovativne direktne pogone v postopku plastificiranja in brizganja, pa tudi pri odpiranju in zapiranju orodja. Poleg tega se zavorna energija iz vsake glavne osi začasno skladišči in uporabi za druge naloge. S tem stroji IntElect prihranijo tudi 85 odstotkov energije v primerjavi z običajnimi stroji. Neposredni pogoni pretvorijo v toploto manj energije kot hidravlični pogoni, zato zahtevajo manj energije za hlajenje kot primerljivi hidravlični stroji.

Energetska učinkovitost je vse pomembnejša

»V našem proizvodnem procesu ima energetska učinkovitost vse pomembnejšo vlogo. Popolnoma električni stroj IntElect podjetja Sumitomo (SHI) Demag pomembno prispeva k temu,« razlaga Marco Heinemann, odgovorni za upravljanje projekta novoustanovljenega obrata v Braunschweigu. Jens Pedersen, zaposlen v VW na tehnološkem oddelku, dodaja: »S strojem IntElect smo uspeli izboljšati čas cikla za 15 odstotkov v primerjavi s hidravličnim strojem. Prav tako smo zmanjšali izmet, na kar vplivata večja natančnost in točnost ponovitev.« Karsten Goebel, tudi zaposlen v tehnološkem oddelku obrata v Braunschweigu, dodaja, da je zelo miren in gladek tek stroja izjemen v primerjavi s hidravličnim.

Braunschweig je eden najpomembnejših sistemskih dobaviteljev za vozila koncerna Volkswagen. Deli iz tovarne Braunschweig so nameščeni v skoraj vsa vozila VW, sprednje osi, zadnje preme, krmilni sistem, osni moduli, amortizerji/pedalji, pa tudi obsežen izbor plastičnih delov. Vsak dan dobavijo v Braunschweig 60 ton granulata, ga predelajo v 500 različnih proizvodov, npr. za notranjost vozila, na 132 brizgalnih strojih s 447 brizgalnimi orodji in dvema dekorativnima sistemoma.

Znamka Volkswagen ima jasno zastavljen cilj za vse svoje tovarne, da se čim prej približajo trajnostnemu ekološkemu konceptu »Think Blue. Factory.« Do leta 2018 morajo vse tovarne koncerna Volkswagen zmanjšati porabo energije in vode, pa tudi količino odpadkov in emisije za 25 odstotkov. Da bi dosegli te cilje, namerava VW še naprej vlagati v popol-



» Prvi popolnoma električni stroj IntElect 220-1100 proizvajalca Sumitomo (SHI) Demag proizvaja letvice za razsvetljavo za vozilo Golf VII. Od leve proti desni: Marco Heinemann, Project Management Restart VW; Andreas Barth, Sales Engineer, in Markus Hausmann, Senior Engineer Technical Sales, oba iz podjetja Sumitomo (SHI) Demag; Michael Ahrens, VW electrician; Karsten Goebel, mechanical engineering VW; Jens Pedersen, start-up and application engineering VW; Harald Alt, VW supply technician
Foto: Sumitomo (SHI Demag)

noma električne stroje za brizganje plastike.

Sumitomo (SHI) Demag Plastics Machinery GmbH je del industrije plastike od samega začetka. Kot specialist za stroje za brizganje in predelavo polimerov sta družba Sumitomo (SHI) Demag in njena japonska matična družba med vodilnimi podjetji v tem sektorju na svetu. Japonsko-nemško podjetje je bilo ustanovljeno spomladi leta 2008 z združitvijo dejavnosti brizganja Sumitomo Heavy Industries (SHI) in Demag Plastics Group. Svetovno mrežo za razvoj in proizvodnjo Sumitomo Heavy Industries in Sumitomo (SHI) Demag sestavljajo štirje obrati: na Japonskem, v Nemčiji in na Kitajskem, z več kot 3000 zaposlenimi. Portfelj izdelkov zajema električne, hidravlične in hibridne stroje za brizganje z zapiralno silo med 180 in 20 000 kN. Z več kot 100 000 nameščenimi stroji je Sumitomo (SHI) Demag na vseh pomembnih trgih po vsem svetu. Z več kot 5000 prodanimi stroji letno se Plastics Machinery Business of Sumitomo Heavy Industries šteje za enega največjih svetovnih proizvajalcev strojev za brizganje.

Glavni obrat Sumitomo na Kitajskem proizvaja stroje z nizko in srednjo zapiralno silo, izključno za kitajski trg. Približno 95 odstotkov vseh strojev, ki jih dobavijo iz Japonske, ima popolnoma električni pogon.

Glavne Demagove kapacitete v Schwaigu, Nemčija, so osredotočene na hidravlične stroje Systec in hibridne stroje visoke zmogljivosti ter hitre stroje El-Exis. Z vse večjim po-

menom električne pogonske tehnologije za stroje za brizganje je Sumitomo (SHI) Demag razširil nekdanji Demagov obrat v Wieheu v Nemčiji – v mednarodni center za električne stroje. Z novimi proizvodnimi zmogljivostmi Wiehe zdaj dobavlja električne stroje za brizganje plastike po vsem svetu, s serijo strojev IntElect z zapiralno silo do 4500 kN in hidravlično serijo Systec z zapiralno silo do 1200 kN.

Sumitomo (SHI) Demag še naprej upravlja nekdanji obrat v Ningbo Demag na Kitajskem, ki je aktiven od leta 1998. Od leta 2007 je hčerinska družba Demag Plastics Machinery (Ningbo) Co Ltd tam, kjer je imela svoje na novo zgrajene tovarne. Potem ko je dosegla polno zmogljivost, so se preselili v večje tovarne s proizvodno površino 11 000 kvadratnih metrov. Stroji za brizganje Systec C z zapiralno silo med 500 in 10 000 kN se tukaj proizvajajo izključno za azijske trge.

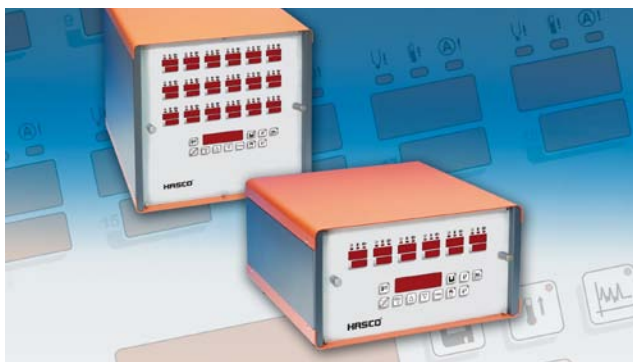
Poleg strojev za brizganje plastike Sumitomo (SHI) Demag ponuja sisteme po meri in standardizirane sisteme za avtomatsko ravnanje z izdelki, tehnične rešitve za posebne aplikacije v procesni industriji, prilagoditev storitev, prilagojene koncepte in različne oblike financiranja za investicije v stroje za brizganje. S svojo prodajno in servisno mrežo hčerinskih družb in predstavništev je Sumitomo (SHI) Demag na vseh večjih industrijskih trgih.

➤ www.sumitomo-shi-demag.eu

➤ www.topteh.si

» Izjemna zmogljivost z večconskim krmiljem Z12930/...

Večconski krmilnik HASCO Z12930/... je opremljen s preglednim prikazom vseh nastavljenih in dejanskih vrednosti ter drugimi uporabnimi funkcijami. Nova funkcija shranjevanja do šestih različnih priključnih programov olajšuje zagon.



Poleg tega je na voljo tudi diagnostična funkcija za preverjanje električne vezave priključenih krmilnih tokokrogov. Optimizirani postopki ob zagonu krmilnika so uporabniku prijazni in omogočajo hiter začetek proizvodnje. Ročni izklop moči vseh krmilnih con omogoča delovanje v pripravljenosti, pri katerem so še vedno prikazane vse dejanske temperature. Za največjo zanesljivost med celotnim procesom brizganja so na voljo nastavitve kratkotrajnega zvišanja oz. znižanja temperature ter avtomatski nadzor nad senzorji. Na voljo so tri velikosti naprave s 6, 12 in 18 regulacijskimi tokokrogi.

➤ www.hasco.com

Zmanjšana obraba s pomočjo DLC prevleke

- Proizvodnja brez mazanja
- Dobre drsne lastnosti z nizkim koeficientom trenja
- Maksimalna zaščita pred korozijo
- Primerno za uporabo v živilski in medicinski stroki
- Podaljšani intervali vzdrževanja, izboljšana življenska doba
- Izdelki s prevleko so v enaki toleranci kot izdelki brez prevleke



Obiščite nas na sejmu
FORMATOOL

Celje, 16. - 19. april 2013
Hala L - razstavni prostor 9



HASCO[®] Skupaj damo vaši ideji obliko

Member of the Berndorf Group

HASCO AUSTRIA Ges.m.b.H.
Industriestraße 21 · 2353 Guntramsdorf
Tel. +43 2236 202-333 · Fax +43 2236 202-200
E-mail info.at@hasco.com · www.hasco.com



» Vrata za pralni stroj

Podjetje Miele v svojem proizvodnem obratu za brizganje plastike v Warendorfu (Nemčija) v popolnoma avtomatizirani proizvodni celici proizvaja vrata za avtomatske pralne stroje. Vrata so narejena v kakovostnem razredu premium in brez vidnih vijakov. Pri tem se podjetje zanaša na konstantnost procesov in zanesljivost serije CX proizvajalca KraussMaffei.

Podjetje Miele ima več kot 40 let izkušenj s proizvodnjo plastičnih delov v svoji lastni proizvodnji, ki je že od leta 1974 v tovarni Warendorf, Nemčija, s proizvodno površino več kot 10 000 kvadratnih metrov. Vsak mesec 220 zaposlenih proizvede več kot 3 milijone kosov; to ustreza 70 odstotkom celotnih zmogljivosti tovarne. Več kot dve tretjini vseh strojev za brizganje plastike, ki jih je skupaj 44 in so velikosti od 800 do 10 000 kN, jih je od proizvajalca KraussMaffei. Vsi stroji so opremljeni s posluževalnimi roboti, ki opravljajo različna opravila, kot so vtiskovanje, pakiranje in tamponiranje. Končna montažna naprava posreduje zahtevo za dostavo več končnih funkcionalnih komponent, kar sproži sestavo nadaljnjih sklopov neposredno na strojih za brizganje plastike. S funkcijskimi sestavi, kot so modul dna sušilnika, filter, pokrov ter ostali kovinski in plastični kosi, se v nekaterih primerih sestava izvaja kot celoten modul.

Izdelek visokega sijaja iz enega kosa

Vrata pralnega stroja Sophia, vgrajena v različne serije aparatov, so primer privlačnega plastičnega kosa z dobrim dizajnom. Izdelki s površinami visokega sijaja, globinski učinki površin in zapolnjene površine brez vidnih vijakov so pomemben rezultat celotne linije. Poleg tega so ta vrata bolj čvrsta v primerjavi s prejšnjimi, ki so bila narejena iz kovine. Vrata sestojijo iz 11 sestavnih delov iz plastike, kovine, stekla in gume ter so brez težav sestavljena v kompleksni, ampak zelo kompaktni proizvodni celici, ki jo tvorijo trije stroji za brizganje plastike in avtomatizacijo, temelji pa na modularnih sekcijah. »Površine visokega sijaja na vidnih kosih in zelo majhni vmesni zalogovniki z od 10 do 14 kosi v sistemu zahtevajo visokozanesljive stroje za brizganje plastike z visoko kvaliteto kosov. Pri tem so se stroji KraussMaffei odlično izkazali,« pravi dr. Jürgen Jahn, direktor obrata Miele.

Zanesljivi in natančni

Vse se začne z brizganjem sprednjega panelnega obroča na stroju SpinForm CX z obračalno mizo, ki je pozneje montirana na zunanji del pralnega stroja. Ta sestoji iz 3 mm debelega kosa iz polikarbonata, ki je po odpiranju in obratu vmesne plošče prelit s sivo komponento ABS. Zato so površine odporne proti praskam in z izjemnim globinskim učinkom, ki ima



» NATANČNOST - Končni izdelek, vrata pralnega stroja MIELE

impresiven dizajn. Električno gnana drsna in vrtljiva enota vrši hitre in natančne gibe za kratke cikle ter izrazito jasno natančnost pozicioniranja, ki pozitivno odraža na odzemni točki. Po kratki hladilni/transportni progi je dolivek odstranjen avtomatsko z rezkanjem, robovi so zaokroženi z vročim zrakom, da se prepreči možnost poškodbe, in nanosen je film za zaščito pred odrgninami.

Stroj KM 420-3000 vbrizga osnovni nosilec iz s steklenimi vlakni ojačanega polipropilena, kar zagotavlja mehansko stabilnost, ter fiksira pritrditvene elemente in ogledno steklo. Potem ko je brizgalni proces zaključen, se namestijo tečaji, puše, osi in fittingi oglednega stekla. Slednje je fiksirano in povezano z vpenjalnim obročem, vse to pa se izvede v popolnoma avtomatiziranem procesu. Na tretjem stroju so iz ABS visokega sijaja proizvedene notranje zaslonke in tudi dostavljene na končni montažni korak.

Iz treh nastane eno

V centralno montažno celico se stekajo vsi podsestavi iz treh brizgalnih strojev. Osnovni nosilec in čelni panelni obroč sta zlepljena skupaj s poliuretanom in dodatno sklenjena. Za kontrolo kakovosti in sledljivost je na koncu izvršeno označevanje, notranji zaslon pa je opremljen z zapiralom in zapiralnim batom. Tako so vrata pralnega stroja narejena. Ta vrhunski dosežek je z vidika oblikovnega in proizvodnega

inženiringa ter uporabe pravih materialov leta 2010 prejelo nagrado Tec Partinnovation Prize, ki jo podeljuje organizacija Verband Technische Kunststoff-Produkte e.V. Pri Mieleju so ponosni, da so celoten sklop in kontrolni proces razvili sami. To dokazuje izjemno usposobljenost in strokovnost specialistov za predelavo plastičnih mas v Warendorfu.

Enostavne rešitve z velikim učinkom

Vsi trije stroji za brizganje plastike so na mestih, kjer je smiselno in mogoče, na brizgalnih cilindrih in ceveh, opremljeni z izolirnimi trakovi, da se zmanjšajo toplotne izgube. Set električnih pogonov BluePower za izbrane funkcije, kot je električna plastificirna enota, še izboljšuje natančnost in energetsko učinkovitost strojev.

Fleksibilnost kot izziv

V Warendorfu je zelo pomembna tudi proizvodnja ohišij visokokakovostnih sesalnikov za prah, pri katerih je še posebno izpostavljena kakovost površin. Dodatno so potrebna ohišja v različnih izvedbah in barvah. Vsak dan poteka menjava približno 18 orodij in materialov, zraven pa še menjava barv pri istih komponentah. Hitro izpiranje plastificirnih enot je pri teh procesih obvezno. Zato so na strojih uporabljeni novi polži HPS-AT brez mešalnega in strižnega dela, ki zagotavljajo odlično barvanje in homogenost materiala v proizvodnji.

> www.kms.si
> www.kraussmaffei.com

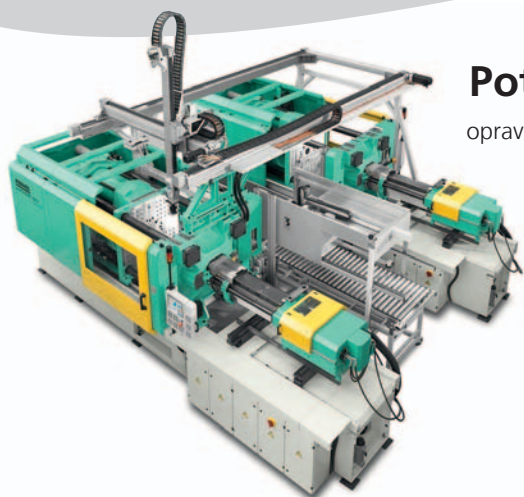
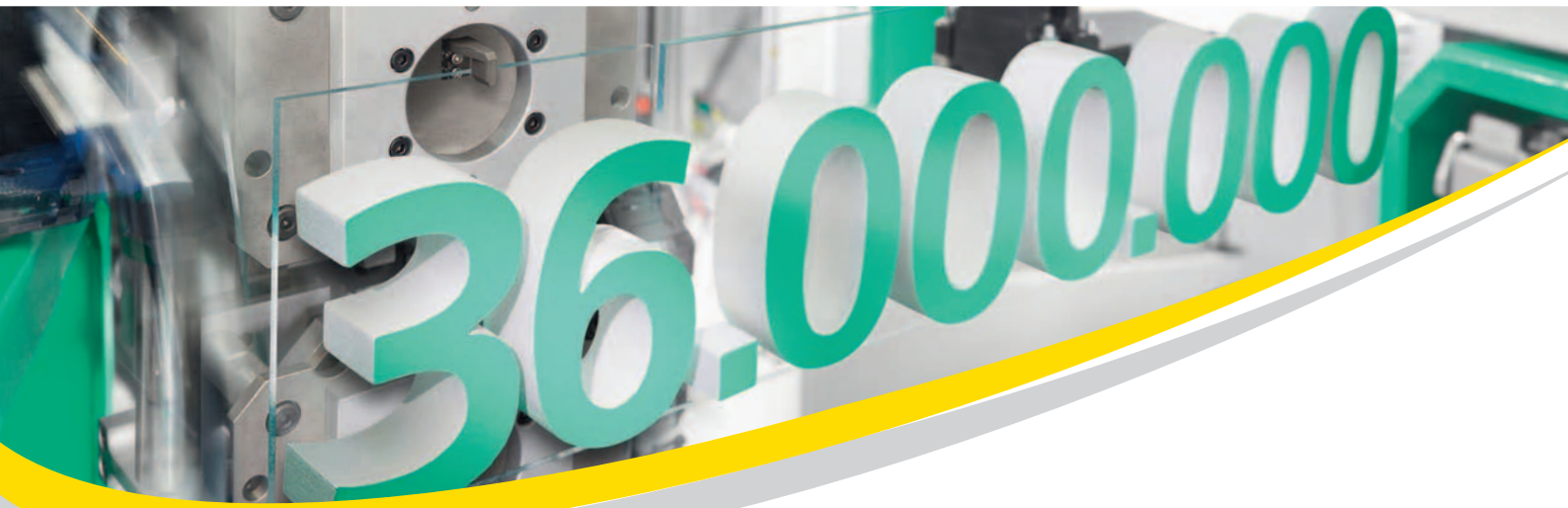
» Stranke v objektivu: Podjetje Pollmann, konkurenčna prednost v orodjarstvu

Osnovno področje dobavitelja za avtomobilsko industrijo, potrošniško in medicinsko tehnologijo je v razvoju in proizvodnji kovinskih in plastičnih sestavnih komponent.

Okrog 80 odstotkov normalij, ki jih uporablja podjetje Pollmann, je od Meusburgerja, na primer modularni sestavi štančnih ohišij, plošče, vodilni elementi, samomazalni elementi, pa tudi pritrdilni elementi, vse do nosilnih vijakov za manevriranje orodij. Tudi vpenjalni sistem H 1000 se uporablja zelo pogosto.

»Poudarek na enem dobavitelju pomeni za nas veliko manj dela. Obširen Meusburgerjev asortiment je idealno prilagojen za naše potrebe. S tem prihranimo veliko časa in denarja v celotnem procesu,« tako Markus Stocklasser, vodja razvoja in konstrukcije pri Pollmannu.

> www.meusburger.com



Pot je pomembna! Robotski sistemi ARBURG za stranke na leto opravijo 36 milijonov kilometrov. Na področju brizganja plastike smo strokovnjaki za zapletene naprave na ključ: skupaj z vami bomo prehodili celotno pot do naprave, ki bo primerna za takojšnjo uporabo. Tudi to si predstavljamo pod proizvodno učinkovitostjo. ARBURG za učinkovito brizganje!

ARBURG

www.arburg.com



» Preskušanje v akreditiranem laboratoriju LOTRIČ Certificiranje

LOTRIČ Certificiranje je najnovejši član skupine LOTRIČ Metrology. Z začetkom leta 2013 je celotna dejavnost laboratorijskega centra Iskraemeca, d. d., skupaj z osebjem in opremo prešla na podjetje LOTRIČ Certificiranje, ki ohranja poslovne prostore na Savski loki 4 v Kranju. Laboratorij je akreditiran za izvajanje preskušanj in ima pridobljeno pooblastilo za monitoring vod. Akreditacija pomeni najvišjo potrjeno stopnjo zaupanja v laboratorij oziroma preskušanja in analize, ki jih opravlja.

Preskušamo ter določamo sestavo in lastnosti materialov. To so kemijske, metalografske, mehanske, fizikalne, električne, predelovalne in toplotne lastnosti. Analiziramo tudi površinsko zaščito ter kemijsko sestavo kovin in polimerov.

Laboratorij za polimere

V Laboratoriju za polimere opravljamo preiskave na termoplastih, duroplastih in elastomerih, tehničnih laminatih in ploščah tiskanih vezij, vodnikih ali lakiranih žicah, zalivnih in impregnacijskih smolah, lepilih, samolepilnih trakovih in nalepkah.

Preskuse izvajamo na izdelkih, na standardnih preskušancih ali granulatih. Z rezultati preskusov med drugim ugotavljamo skladnost polimernih materialov s podatki na certifikatih dobaviteljev. Postopke izvajamo v skladu z med-

narodnimi standardi in smernicami, na željo pa jih oblikujemo in prilagodimo tudi naročnikovim zahtevam. Posamezni preskusni postopki so akreditirani po standardu SIST EN ISO/IEC 17025 pri Slovenski akreditaciji.

Preskušanje polimernih materialov je pomembno že v fazi načrtovanja novega izdelka pri izbiri ustreznega materiala, ker so od tega odvisne predelovalne lastnosti in lastnosti končnega izdelka.

V laboratoriju imamo sodobno opremo, s katero lahko izvajamo naslednje preiskave:

- identifikacija polimerov in polnil z IR-spektroskopijo
- določitev masnega in volumnskega pretoka (indeks tečenja, MFR, MVR)
- toplotna analiza DSC, s katero določimo temperaturo steklastega prehoda ali tališča in kristalizacije

» Slika 1 (zgoraj): Preiskava spajk in kopeli

- določitev viskoznostnega števila pri poliamidih ali polikarbonatih
- toplotna obstojnost po Vicatu
- odpornost proti mehanski obrabi
- določitev gostote in nasipne gostote
- določitev trdote po Shore A in D
- toplotna analiza TGA za določitev vsebnosti anorganskega polnila in toplotne obstojnosti
- svetlobna obstojnost (UV-staranje)

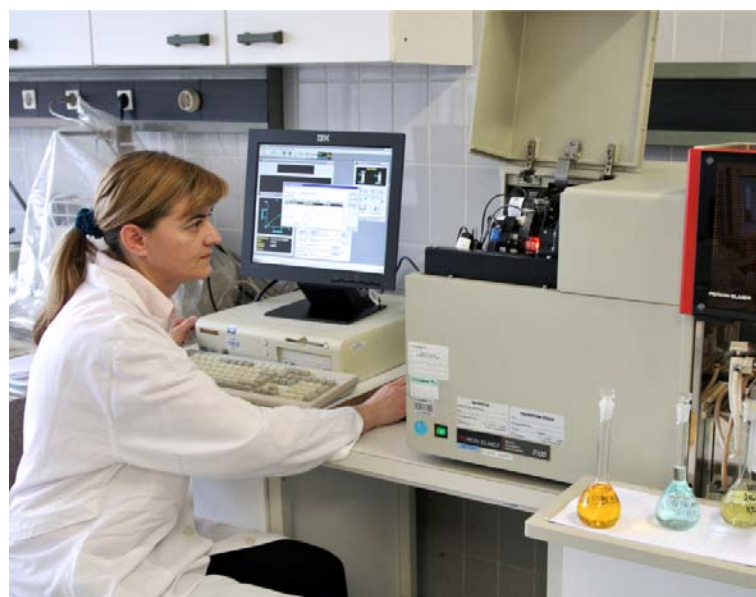
Ukvarjamo se tudi s preskusi gorljivosti, ki so pomembni predvsem za elektroindustrijo, avtomobilsko industrijo in gradbeništvo. Določamo odpornost polimernih materialov proti žareči žici (*Glowwire test*), stopnjo samougasljivosti po standardu UL 94 in hitrosti gorenja po FMVSS 302 (oziroma ISO 3795:1 ali Renaultova metoda D 45 1333). Preskuse izvajamo na preskušanih, ki jih pripravimo glede na izbrani standard.

Laboratorij za mehanske preiskave

Lastnosti in trajnost izdelkov iz polimernih materialov so odvisne od izbranih materialov in pogojev predelave, zato je potreben nadzor vhodnih surovin in končnih izdelkov.

Na preskušanih iz polimerov določimo:

- natezno trdnost, raztezek in E-modul
- upogibno trdnost in E-modul
- udarno žilavost (Charpy, Izod) brez zareze in z zarezo



► Slika 2: Preiskava tiskanega vezja

- upogibno trdnost in upogibno-udarno žilavost na izdelkih (preskušanci, izrezani iz izdelka)

Širimo krog zaupanja. S точnim merjenjem in strokovnim preskušanjem širimo kulturo odličnosti.

► www.lotric-certificiranje.si

Wittmann

Eno podjetje za vse rešitve.

www.wittmann-group.com



ROBOS d.o.o.

Pot na Debeli hrib 50 | SI-1291 Škofljica

Tel: 01 7888 535 | Fax: 01 7888 531 | Mobi: 041 779 019 | www.robos.si | info@robos.si

world of innovation

KraussMaffei je dobavil na svetu največjo napravo LFI
(Long Fiber Injection)

» Veliki in lahki deli s prvovrstno površino

Romeo RIM (Michigan, ZDA) izdeluje na največji LFI-napravi na svetu dvodelno streho za kmetijske delovne stroje iz poliuretana. Obstojna lakirana površina se s postopkom IMP (angl. *In Mold Painting*) nanaša neposredno na orodje.

Cenovno ugodni postopek izdelave lahkih sestavnih delov

Zaradi dobrih mehanskih lastnosti in prvovrstne površine se LFI-postopek uporablja za izdelavo delov z veliko površino na mnogih področjih, predvsem v avtomobilski industriji in v industriji delovnih strojev. KraussMaffei je edini ponudnik na trgu, ki je lahko izpolnil vse zahteve v projektu. Kljub velikanskim dimenzijam, 2,5 x 2,1 m, in površino, več kot pet kvadratnih metrov, tehta celotna dvodelna streha le 23 kg in izpolnjuje zahteve glede fleksibilnosti, dobre trpežnosti, nizke teže in cenovno učinkovite proizvodnje.

Srce sistema – nosilec orodja ogromnih dimenzij

V središču sistema je do zdaj največji nosilec orodij na svetu, ki ga je izdelal KraussMaffei. S površino vpenjalne plošče za orodja 3660 x 3660 mm omogoča delo z orodji mase do 36 ton. Nosilec orodij z dimenzijami 22 x 9,5 x 5 m in zapiralno silo 400 ton izmenično vnaša dve orodji v stiskalnico. Medtem ko na enem orodju poteka LFI-proces in čas reakcije, se lahko na drugem orodju sname izdelek in pripravi orodje na nov proces. Tako nastane vsakih 9 ali 10 minut izmenično en del za kompletno streho. Nosilec orodij je opremljen s 4-osnim krmiljenjem paralelnosti, ki zagotavlja paralelno zapiranje orodja. To zagotavlja ponavljajoč se proces in natančno debelino izdelka.

Stroj, proces in know-how enega dobavitelja

Za nanos LFI-mešanice se uporabljata dva robota, ki sta opremljena z najnovejšima mešalnima glavama LFI Kra-



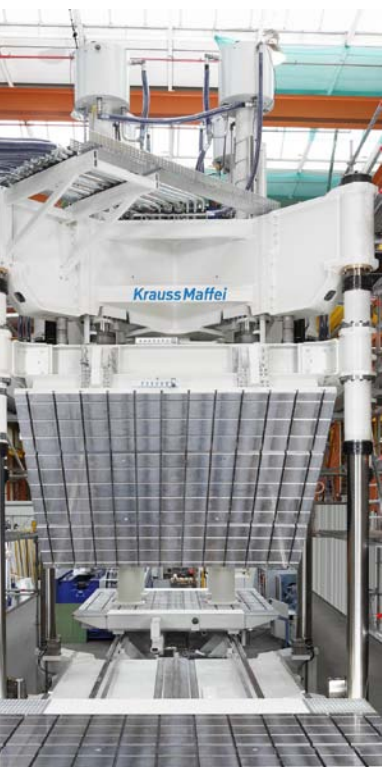
ussMaffei. Z dvema industrijskima robotoma se pred tem na spodnji del orodja nanese sloj laka in vmesni zaporni sloj, ki preprečuje steklenim vlaknom dostop do zunanjega vidnega sloja. Tako v enostopenjskem procesu nastane celoten lakiran element z odličnimi mehanskimi lastnostmi in prvovrstno površino. V območju, kjer izhlapeva barva, je sistem izveden s protiekspluzijsko zaščito. Ker je celoten sistem izdelan v KraussMaffeiju, so bile vse zahteve implementirane hitro in varno.

Velik, ampak uporabniku prijazen

Kljub enormni velikosti posluževanje sistema ni težavno prav zaradi vrtljive naprave na zgornji vpenjalni plošči. Pri popolnoma odprtem nosilcu orodij se zgornja plošča z orodjem lahko zavrti za 90 stopinj.

» www.kms.si

» www.kraussmaffei.com



» BOY: Izdelava preciznih ravnil kot primer za prikaz zmogljivosti

Na letošnjem hannovrskem sejmu (od 8. do 13. aprila) bo BOY predstavil energetske varčne brizgalko BOY 55 E. Kot pred 45 leti, leta 1968, ko so bili na sejmu prvič razstavljeni brizgalni stroji BOY, bo tudi tokrat poudarek na njihovi zmogljivosti.

Na povabilo inovacijskega grozda kovine-keramike-plastike (IMKK) bo BOY prikazal popolnoma avtomatizirano izdelavo prozornih ravnil iz plastike Cellidor CP z vgrajeno lečo in krožnimi perforacijami. S strojem BOY 55 E (zapiralna sila 550 kN) to podjetje, ki je specializirano za brizgalke z zapiralnimi silami do 1000 kN, odgovarja na zahteve po izdelavi energetsko učinkovitih strojev. Serija strojev BOY E ima servopogon, ki po učinkovitosti, natančnosti in umirjenem teku zasenči običajne hidravlične sisteme, v primerjavi z elektromehanskimi pogoni pa pridobiva točke zaradi svoje manjše priključne moči, manjših nabavnih stroškov cen nadomestnih delov in manjše obrabe. V celoti gledano omogoča tudi 50-odstotni prihranek, večjo dinamiko in natančnost, hkrati pa ohranja svojo značilno kompaktno obliko. Opcijsko je na voljo novo krmilje Procan ALPHA® 2, ki razen brizgalke upravlja tudi robota.

» www.dr-boy.de



Sejem PLAGKEM 2013

Celje 16. – 19. April

Hala K razstavni prostor št. 15

BOY[®]
Spritzgiessautomaten



Prednosti "servo pogona"

- Prihranek energije do 70 %
- Visoka natančnost in ponovljivost
- Izredno tiho delovanje

UNIPLAST
INŽENIRING, d.o.o.

Dunajska 116, 1000 Ljubljana, Slovenija
Tel.: 01/565 94 40, Fax: 01/565 95 80
E-mail: info@uniplast.si, www.uniplast.si



» Energetski koncept kot konkurenčna prednost

Jože Zakotnik
Andrej Pureber

Saxonia - Franke, d. o. o., je proizvodno podjetje, usmerjeno v avtomobilsko industrijo, izdelke za gradbeništvo in elektroindustrijo, zaposluje pa 56 ljudi. Podjetje je bilo ustanovljeno leta 1995 v Tržiču. S hitro rastjo je preraslo prostorske zmožnosti v Tržiču, zato so se odločili za izgradnjo novega proizvodno-skladiščnega in poslovnega objekta v Poslovni coni Žirovnica.

V pol leta so kupili zemljišče in izpeljali celoten postopek projektiranja, malo manj kot leto pa je minilo od začetka gradnje do selitve proizvodnje v novo tovarno s površino 5900 m². Bistveni del tehnološke opreme v tovarni sta centralizirana priprava materiala za stroje za brizganje ter hladilni sistem z izkoriščanjem odpadne toplote.

Ni treba posebej poudarjati, da živimo v času zaostrenih tržnih razmer, ko je vse težje najti primerne kupca. V cenovni strukturi izdelka vse večji delež zaseda energija. S to zavestjo se je začelo načrtovanje novega proizvodnega objekta Saxonia - Franke v Poslovni coni Žirovnica. Na prvo mesto je bila postavljena konkurenčnost na trgu in z njo povezano

zagotavljanje delovnih mest. Eden od pomembnih pogojev za zagotavljanje konkurenčnosti je čim učinkovitejša raba energetskih virov.

Centralizirana priprava materiala

Glavni del proizvodnje je brizganje plastičnih mas. V novi hali trenutno obratuje 43 strojev za brizganje. Zraven spada tudi centralna oskrba z materialom, ki je bila upoštevana že v zgodnji fazi projektiranja, in sicer v razgovorih med investitorjem in arhitektom Protim, d. o. o., pa tudi z Motan-Colortronic GmbH in KMS, d. o. o.

Koncept je bil izdelan za oskrbo 56 strojev s 35 različnimi materiali. Sistem obsega zunanje silose za skladiščenje treh vrst granulata, 5 centralnih sušilnih sistemov s skupaj 31 sušilnimi silosi, vakuumski transport materiala iz zunanjih silosov in skladišča v sušilne silose ter od sušilnih silosov prek preklonih postaj do strojev za brizganje, transport mletega materiala od mlinov do zalagovnikov ter doziranje mletega materiala v sušilne silose in neposredno na stroje. V tem konceptu je bil obstoječi sušilni sistem s devetimi sušilnimi silosi. Za vakuumski transport je bilo predvidenih 5 vakuumskih sistemov s šestimi energetsko učinkovitimi vakuumskimi črpalkami z vrtljivim batom. Avtomatski preklon med črpalkami skrbi, da je v pogonu istočasno pet črpalk, ena je v mirovanju kot rezerva. Cevovodi za material so po vsakem transportnem ciklu počiščeni, da se ravno kar posušeni materiali ne bi ponovno navlažili.

Poraba energije se je z novim sušilnim sistemom zmanjšala. Sistem sam zazna nihanja v porabi materiala in tempe-



Jože Zakotnik • KMS, d. o. o.
Andrej Pureber • Protim Ržišnik Perc, d. o. o.

raturi granulata v sušilnem sistemu ter samodejno prilagodi pretok suhega zraka energijskim potrebam v sušilnem silosu. To pomeni prihranek energije, in to brez posegov operaterjev v sušilni sistem, kar zmanjša možnost napak in izboljšuje kakovost v proizvodnji. Celoten sistem je omrežen, na vseh petih instaliranih panelih na dotik v sušilnici in proizvodnji so dosegljivi vsi podatki o delovanju vseh členov sistema.

Pomembna je tudi visoka čistoča v sušilnici in proizvodnji, kjer pravzaprav ni več prahu. Centralni sušilni sistem in vakuumске črpalke so v prostoru v nadstropju nad skladiščem materiala. Tako se material po najkrajši poti transportira v sušilne silose in od tam prek preklopnih postaj na stroje v pritličju. Preklopne postaje so opremljene s sistemom vir-cilj, ki preprečuje transport napačnega materiala, krmiljenje pa zagotavlja transport vsakega materiala prek treh preklopnih postaj na vsak stroj.

Hlajenje in izkoriščanje odpadne toplote

V tehnološkem procesu brizganja umetnih mas se velik del električne energije pretvori v toploto, ki jo je treba učinkovito odvesti iz orodja in pogonskega agregata stroja. Projekt hlajenja v novi tovarni Saxonia - Franke je bil zasnovan, projektiran in izveden v tesnem sodelovanju med podjetjem ONI-Wärmetrafo GmbH, ki ga zastopa KMS, d. o. o., ter strojnimi in elektroprojektanti podjetja Protim Ržišnik Perc, d. o. o. Tak način dela ter povezava strojne in elektrostroke pri iskanju optimalnega energetskega koncepta sta omogočila maksimalno izrabo energije in odpadne toplote.

Za potrebe odvajanja toplote iz tehnološkega procesa sta



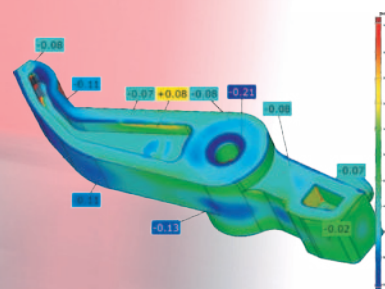
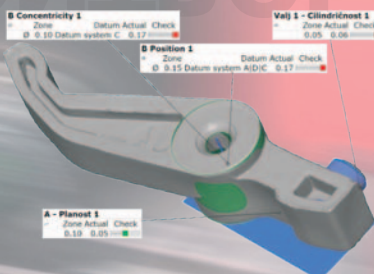
izvedena dva hladilna krogotoka različnih temperaturnih režimov. Hladilni krog višjega temperaturnega režima je namenjen hlajenju hidravličnega pogona 56 strojev za brizganje in dveh kompresorjev, hladilni krog nižjega temperaturnega režima pa hlajenju orodij za brizganje. Pozimi in v prehodnih obdobjih se voda hladi samo z energetske izredno učinkovitim prostim hlajenjem. Pri zvišani zunanji temperaturi je za izboljšanje odvoda toplote v okolico predvideno pršenje vode v območju prenosnika toplote.

Vsa energija za ogrevanje objekta se med obratovanjem proizvodnje črpa iz najtoplejšega hranilnika hladilnega sistema. Prostori, ki nimajo zadostnih notranjih virov, kot jih ima proizvodnja, se ogrevajo s talnim, skladišče pa s toplozračnim ogrevanjem. Poleti v sistemu talnega ogrevanja kroži hladna voda, ki pripomore k boljšemu temperaturnemu ugodju. Iz hladilnega kroga kompresorjev prihaja voda s še nekoliko višjo temperaturo, ki se vse leto izkorišča za ogrevanje sanitarne

3D-SKENIRANJE MERILNI PROTOKOLI GD&T KONTROLA

FORMATOOL 2013
Celje, 16.-19. april
HALA L1/08 (1. nad.)

NOVO NA TECOS!
ATOS CS 5M



10-let praktičnih izkušenj na opremi svetovno vodilnega proizvajalca

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



**TECOS - RAZVOJNI CENTER
ORODJARSTVA SLOVENIJE**

tope vode in zraka za prezračevanje prostorov. Pisarne se prezračujejo s prezračevalno napravo z več kot 80-odstotnim izkoristkom vračanja odpadne toplote. Proizvodni prostori se prezračujejo naravno, za občasno intenzivno prezračevanje, predvsem z namenom odvajanja toplote, pa so vgrajeni strešni ventilatorji. Ob objektu sta vkopana dva podzemna rezervoarja, katerih osnovni namen je zagotavljanje požarne vode. Del proste kapacitete rezervoarjev je namenjen izkoriščanju deževnice. Ta se uporablja za tehnološko vodo, saj jo je treba bistveno manj mehčati, del pa za nadomeščanje komunalne vode v toaletnih prostorih.

Sistem omogoča na leto prihranek več kot 500 MWh električne energije za hlajenje in izrabo več kot 150 MWh odpadne

toplote, ki se porablja za ogrevanje in pripravo tople sanitarne vode. Preostale odpadne toplote je dovolj, da bi ogrevali še kateri sosednji objekt.

Po pol leta obratovanja tovarne lahko zapišemo, da je bil z opisanim pristopom uresničen osnovni cilj – ob visokem ugodju bivanja zaposlenih, učinkovitem sistemu hlajenja in ob popolni izrabi odpadne toplote iz proizvodnega procesa – zagotavljati kakovostno in cenovno konkurenčno proizvodnjo. Po besedah pomočnika direktorja v podjetju Saxonia - Franke, d. o. o., Franca Gorška, je rezultat sodelovanja vseh udeležencev v projektu že na prvi pogled lep objekt, ki je tudi ekonomičen, funkcionalen in okoljsko naraven, zaposleni v podjetju pa so zelo zadovoljni z delovnimi razmerami.

» Nova vrhunska zmogljivost za embalažno industrijo

V embalažni industriji je bistvena hitra in kakovostna proizvodnja velikega obsega z zanesljivo in učinkovito tehnologijo.

Novi električni in hibridni stroji serij Arburg Allrounder Alldrive in Hidrive z oznako P (Packaging) so optimizirani prav za potrebe pakiranja. Torzijsko toga vzdolžna jeklena osnova stroja je primerna za težka orodja in velike spremembe obremenitev pri premikanju mas. Po MKE optimizirane toge vpenjalne plošče z nizko težo skupaj s servoelektričnimi vzvodnimi zapiralnimi enotami omogočajo izredno hitro odpiranje in zapiranje, hkrati pa zagotavljajo do 30-odstotni prihranek energije v primerjavi s hidravličnimi zapiralnimi enotami. Za vsak tip stroja so na voljo največ štiri brizgalne enote, servoelektrični pogoni pa zagotavljajo hitro delovanje,



kratke dozirne čase in maksimalno produktivnost.

Stroji Allrounder Packaging ponujajo še posebne prilagoditve za izdelavo izdelkov s tankimi stenami in plastičnih zamaškov, zanimive pa so tudi dodatne krmilne funkcije, ki povečujejo hitrost in učinkovitost delovanja ter olajšajo upravljanje.

» www.arburg.com

» BASF na JEC Composites Show 2013

BASF se je na sejmu JEC Composites Show, ki je bil od 12. do 14. marca 2013 v Parizu, predstavil s številnimi novostmi. Vetrna elektrarna, prerez rotorske lopatice, demonstrator blatnika, spojler in strešni modul so povzemali široko paleto novosti na področju kompozitnih materialov.

Med nove materiale spadajo tudi penasti material na osnovi PET (polietilentereftalata) s komercialnim imenom Kerdyn® ter novi epoksidni in poliuretanski (PU) sistemi, ki se uporabljajo v postopkih transfernega brizganja (RTM) za izdelavo kompozitnih delov. Poleg tega so Basfovi strokovnjaki predstavili še prevleke za rotorske lopatice sodobnih vetrnih elektrarn.

V okviru tima za lahke kompozite BASF intenzivno raziskuje različne koncepte kompozitnih materialov za karoserije in šasije motornih vozil. Osnova so trije sistemi matriksa na

osnovi epoksidne smole, PU in poliamida, njihovo ojačevanje z neskončnimi vlakni ter velikoserijska proizvodnja s postopkom brizganja smole, posebno RTM. Na poskusnem elementu v obliki demonstracijskega blatnika, ojačenega z ogljikovimi vlakni, je BASF prikazal novi sistem epoksidne smole Baxxodur® System 2220, ki je bila razvita posebej za visokotlačno tehniko RTM. Med poliuretanskimi masami je bil na primeru spojlerja z vstavkom RTM predstavljen novi Elastolit® R 8800. Razstavljeni strešni modul kabrioleta je prikazoval nove koncepte in raznolike Basfove materiale.

BASF je na sejmu prvič predstavil tudi strukturno peno na osnovi PET. Novi material s komercialnim imenom Kerdyn® je plastična pena v obliki plošč, ki se uporablja v notranjosti rotorskih lopatic in jim daje dodatno stabilnost. Tako je bil eden od najzanimivejših eksponatov na JEC presek vetrnice, ki je prikazal široko paleto Basfovih izdelkov: steklena vlakna v sistemu epoksidne smole Baxxodur®, novo strukturno peno Kerdyn® za stabilnost, lakiranje s sistemom RELEST® Gelcoat, pa tudi uporabljeno semistrukturno poliuretansko lepilo Elastan®.

» www.basf.com

» Novi kompetenčni center Bayer Material Science usmerja razvoj vetrnih elektrarn

Rezultati nedavnega projekta v novem kompetenčnem centru za vetrne elektrarne v danskem Otterupu so pokazali, da je poliuretanska smola za vakuumsko infuzijo proizvajalca Bayer Material Science primerna za industrijsko proizvodnjo kompletnih rotorskih lopatic za vetrne elektrarne.

Pri izdelavi lopatic se smole v kalupu spojijo z vlakni, tako da ustvarijo zelo trden kompozitni material. Izdelane rotorke lopatice so trpežnejše, trajnejše in lažje od lopatic iz do zdaj uporabljenih epoksidnih smol in nenasičenih poliestrov. Najpomembnejša prednost je visoka procesna in stroškovna učinkovitost. Ker so poliuretanske smole bolj tečljive kot konvencionalni materiali, se bolje razporedijo po kalupu in omogočajo hitrejšo predelavo. Poleg tega proces strjevanja



poteka hitreje in v preprostejših pogojih. Po mnenju proizvajalca Bayer Material Science je možna tudi avtomatizirana robotska proizvodnja rotorskih lopatic. Glede na to, da četrtno stroškov vetrne elektrarne predstavljajo rotorske lopatice, je zmanjšanje teh stroškov pomemben impulz za napredek na tem področju. »S poliuretanskimi smolami je bilo čas cikla za vsako lopatico mogoče skrajšati s sedanjih 16–24 ur na 7–8 ur in s tem bistveno povečati produktivnost. Vendar še naprej delamo na skrajšanju ciklov,« pojasnjuje Kim Harnow Klasunen, vodja globalnega kompetenčnega centra za vetrne elektrarne.

» plastics.bayer.com

» Preskušanje orodij pri podjetju Sumitomo (SHI) Demag

Sumitomo (SHI) Demag Plastics Machinery GmbH s sedežem v Schwaigu pri Nürnbergu ima zdaj za kupce na voljo še dva stroja z zapiralnima silama 1600 in 10 000 kN za validacijo orodij.

V obeh obratih so uredili poseben aplikativni center, namenjen uporabnikom za poskusno proizvodnjo, za preskuse zmogljivosti in prevzem strojev, pa tudi za interne preskuse, predstavitve in sestavo večjih proizvodnih celic. Oba aplikativna centra sta vedno opremljena z najsodobnejšimi brizgalnimi stroji različnih tipov in z različnimi zapiralnimi silami. V naboru so tako standardni brizgalni stroji iz serije Systec kot tudi električni stroji tipa IntElect in hibridni visokozmogljivi



stroji El-Exis SP. Od konca leta 2012 je park preskusnih strojev v Schwaigu razširjen še s stroji Systecmulti 160, hidravličnim večkomponentnim strojem s 1600 kN in hidravličnim strojem Systec 1000 z zapiralno silo 10 000 kN. S tem so kupcem omogočeni preskusi orodij in proizvodnje na široki paleti strojev, po potrebi pa imajo na razpolago še naprave za temperiranje, transportne trakove, sušilnike, cevi s spojkami Hasco in vpenjala.

» www.sumitomo-shi-demag.eu

» Učinkovite priprave na K 2013

Do otvoritve sejma K 2013 v Düsseldorfu je še sedem mesecev, na spletni strani www.k-online.de pa se je ta najpomembnejši svetovni sejem za plastiko in gumo že začel.

Nova spletna stran omogoča enostavno načrtovanje obiska sejma, ponuja pa tudi mnogo aktualnih informacij o sejmu, novice iz branže, znanstvene novosti in seveda praktične nasvete za obisk sejma. Na spletni strani je že objavljen tudi seznam razstavljalcev, obiskovalci lahko v razdelku »Com-

panies and products« iščejo podjetja, pripravijo in prenesejo pa si lahko seznam podjetij z izbranih področij ali iz izbranih držav. Z aplikacijo za mobilne telefone so vse pomembne informacije na voljo tudi uporabnikom sistemov iOS in Android. Še posebno zanimiva je borza kontaktov, ki omogoča še boljše povezovanje razstavljalcev in obiskovalcev – na primer iskanje novega partnerja za sodelovanje. Tako že pred začetkom sejma vzpostavimo stik in se nato na sejmu sestanemo na konkretnem pogovoru. Novost je e-vstopnica, ki se kupi prek spleta in natisne doma, kar je dobrodošlo zaradi prihranka časa in denarja. Cena e-vstopnice je namreč bistveno nižja kot cena vstopnice, kupljene na blagajni sejma, vključuje pa tudi vozovnico za lokalne avtobuse in vlake.

» www.k-online.de

» HASCO DesignerDays – skupno oblikovanje prihodnosti

Do zdaj se je dogodkov DesignerDays, ki jih mednarodni proizvajalec HASCO organizira po vsem svetu in na njih predstavlja inovacije na področju orodjarstva, udeležilo približno 200 oblikovalcev.

Srečanja so prinesla veliko priložnosti za živahno razpravo. Vsak dogodek se začne z uvodno predstavitvijo podjetja, ki je osredotočena na zanimive novosti pri normalijah, ponudi pa nasvete za spletno trgovino in digitalni katalog ter praktične aplikacije CAD/CAM iz sistemskih hiš CIMATRON, MECADAT in SOLIDWORKS. Dogodki so priložnost za ugotavljanje potreb, pričakovanj in želja udeležencev. »Za nas je pomembno, da zagotovimo, da je Hascova programska oprema prijazna do uporabnika, tako da konstruktorji in naročniki kar najbolje izkoristijo vse možnosti,« pojasnjuje sistemski



administrator Peter Schlink. Pred vsakim dogodkom so bila organizirana družabna srečanja, na katerih so se udeleženci spoznavali in izmenjevali mnenja. Ker so bili udeleženci navdušeni nad vsakim dosedanjim dogodkom, bodo tovrstni dogodki pod imenom HASCO DesignerDays tudi v letu 2013.

» www.hasco.com

» Prvi plastični nosilec motorja na svetu v novih mercedesih razreda GL

Daimler svoj prvi plastični nosilec motorja vgrajuje v šestvaljni dizelski motor novega Mercedesovega razreda GL. V primerjavi s predhodnikom iz aluminija enako trpežni plastični del ponuja boljše akustične lastnosti, višjo toplotno izolativnost in prednost zaradi manjše teže.

Del, ki z ležišči drži motor, je narejen iz Ultramida® A3WG10 CR, posebej ojačenega in za visoke mehanske obremenitve optimiziranega Basfovega poliamida. Nosilec motorja proizvaja Joma-Polytec v Bodelshausnu, ki je zasnovala tudi orodje za brizganje. Nosilec motorja je izpostavljen trajnim obremenitvam zaradi teže motorja, hkrati pa mora prenašati še celoten navor motorja. Do zdaj so bili nosilci motorja večinoma iz aluminija. Plastika namesto aluminija mora tako izpolnjevati visoke mehanske zahteve. Bistvena prednost nosilca motorja iz ultramida v primerjavi z aluminijastim so dobre akustične lastnosti, poleg tega je toplotna prevodnost umetne mase bistveno manjša kot pri aluminiju, kar varuje ležišče motorja pred vročino in podaljšuje njegovo življenjsko dobo. Pomemben argument v zvezi zmanjšanja emisij je tudi za 30 odstotkov manjša teža plastičnega dela.

» www.basf.com

» Novosti podjetja Meusburger

Dolivni vložek z dodatkom za konturo

- Dolivna vložka E 1682 in E 1687 z dodatkom za konturo na zgornji površini
- Izdelava konture po želji, do 0,8 mm globine za prosto oblikovanje odprtine
- Iz 1.3343 odporen na visoke temperature in dobra odpornost proti obrabi
- Enake lastnosti in velikosti kot E 1680 oz. E 1685

VLS 175 Popolnoma sintetično mazivo na osnovi PTFE

- Zelo visoka zaščita pred obrabo in obremenitvijo ter odlične drsne lastnosti
- Mikrofin PTFE-teflon omogoča vodilnim elementom zelo dobre drsne sposobnosti, ki so zagotovljene tudi v nujnih primerih pri suhem mazanju.
- Območje delovne temperature: do 175 °C

Distančna cev E 1568

- Enota distančna cev E 1568 za enostavno montažo zgor-

njega dela orodja

- Vsi sestavni deli tudi posamezno dobavljivi takoj iz zaloge
- Distančna cev E 1567 v različnih dolžinah za poljubne razmike

PR-plošče, okrogle po naročilu

Predstavljamo vam okrogle plošče s premerom do 1500 mm in 500 mm debeline ter s težo plošče do maks. 1500 kg.

Prednosti:

- Okrogle plošče iz napetostno žarjenega kakovostnega jekla v poljubnih dimenzijah
- Rezkana, križno ali vzdolžno brušena debelina
- Plošče po želji tudi s posnetjem

E 5530, prebijalo s pozavnasto glavo in primerno grezilo/povrtalo WZB 318128

Prednosti:

- Prebijalo s pozavnasto glavo E 5530 za visoke povratne sile pri štančnih orodjih
- Iz materiala 1.3343 s toplotno nakrčeno glavo
- Grezilo/povrtalo WZB 318128 iz HSS za izdelavo primernih izvrtin

» www.meusburger.com

» Največja širitev v zgodovini podjetja

Vedno večje povpraševanje po naših kakovostnih izdelkih in povečan obseg naročil zahtevata širitev naše proizvodne lokacije v Wolfurtu.

Približno 8 milijonov evrov smo namenili za širitev proizvodnje v tri nadstropja. Tako bomo ustvarili približno 100 novih delovnih mest, da bomo lahko še naprej zagotavljali najkrajše čase izdobe na trgu pri enako visoki kakovosti proizvodov. Dokončanje novega objekta je predvideno konec leta 2013.

» www.meusburger.com

» Volkswagen zagnal prvi električni stroj IntElect proizvajalca Sumitomo (SHI) Demag

V Volkswagnovi tovarni v Braunschweigu je pred kratkim začel obratovati prvi električni brizgalni stroj Sumitomo (SHI) Demag IntElect 220-1100, namenjen proizvodnji nosilcev stikal za luči za avtomobil Golf VII.

S svojo majhno porabo energije se novi stroj popolnoma sklada s konceptom »ThinkBlue.Factory.«, s katerim Volkswagen nenehno trajnostno razvija vse svoje proizvodne enote. Poleg tega stroj IntElect pri izdelavi preciznih elementov omogoča krajše čase ciklov in minimalni izmet. Bistvena prednost serije IntElect v primerjavi s hidravličnimi stroji je majhna poraba energije inovativnih direktnih pogonov tako pri postopku plastificiranja in brizganja kot tudi pri odpiranju



in zapiranju orodja. Stroj tudi hrani zavorno energijo pogonov. Prihranek energije je okoli 85 odstotkov glede na običajne rešitve, zaradi manjšega pretvarjanja energije v toploto pa je potrebno tudi manjše hlajenje kot pri primerljivih konvencionalnih strojih. Volkswagen si je s konceptom »ThinkBlue.Factory.« postavil cilj trajnostnega razvoja vseh obratov, s katerim naj bi do leta 2018 porabo energije in vode ter emisij zmanjšali za 25 odstotkov.

» www.sumitomo-shi-demag.eu

» www.topteh.si



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



KMS



KMS na sejmu PLAGKEM

Sejem **PLAGKEM**Razstavljaivec: **KMS, d. o. o.**

HALA K, stojnica 17

Stroj za brizganje plastike: KraussMaffei KM 80/380 CX SERVO, linearni robot LRX 50**APLIKACIJA: Brizganje tehničnih kosov
HIDRAVLIČNI STROJ s SERVOMOTORJEM**

Koncept serije CX je zasnovan na zanesljivi dvoploščni tehniki, ki skrajša dolžino zapiralne enote za 30 odstotkov v primerjavi z ostalimi koncepti. Zapiralni sistem se maže samodejno, pri tem pa na vodilih ne pušča sledi olja. Prednost tega sistema je visoka paralelnost plošč, brez nagibanja in zvijanja je zagotovljena tudi v območju doseganja mejnih vrednosti. Ekspozat je opremljen s servomotorjem za pogon hidravlične črpalke. Skupaj s servomotorjem in konstantno hidravlično črpalko lahko s spremembo obratov motorja spreminjamo in nadzorujemo pritisk in pretok olja. Najočitnejši prednosti takega pogona sta manjša hrupnost in manjša poraba električne energije.

Stroj za brizganje plastike: KraussMaffei KM 50/55 AX, linearni robot LRX 50**APLIKACIJA: Brizganje tehničnih kosov
ELEKTRIČNI STROJ s 5-točkovnim dvojnimi kolenastim zglobov**

Brizgalni stroj izvedbe AX je električni brizgalni stroj podjetja KraussMaffei. Gre za energetsko učinkovito in cenovno ugodno standardno električno izvedbo z zapiralnimi silami od 500 do 3500 kN. Stroji AX so polnoelektrični stroji, kar pomeni, da hidravlični pogon v celoti nadomešča elektronski. Izvedba AX temelji na enostavnem in zanesljivem zapiralnem konceptu. Pettočkovni kolenski zglobov omogoča odlično reproduciranje zapiralne enote, pa tudi zmanjšano porabo energije, v primerjavi s hidravličnim brizgalnim strojem tudi za 60 odstotkov.

**Tračna žaga za razrez kovin:
BEHRINGER HBP 263 A****APLIKACIJA: Razrez tankostenskih inox
profilov v snopu**

Žage BEHRINGER serije HBP so sinonim za robustnost in natančnost. Dvostebna izvedba, pri kateri je okvir žage voden prek štirih točk, in ogrodje žage iz sive litine omogočata učinkovito dušenje vibracij, s tem pa daljšo življenjsko dobo orodja in hitrejši razrez. Sestavni deli strojev so odlični in obdelani v Behringerjevi lastni livarni.

› www.kms.com
› www.kraussmaffei.com

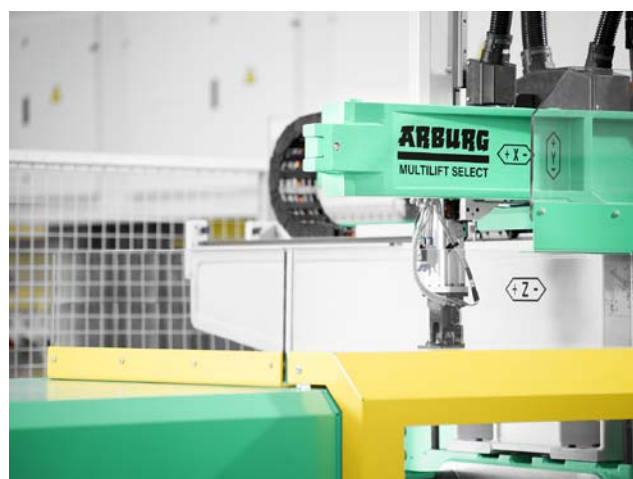
» Arburg na sejmu PLAGKEM

Letos je Arburg na sejmu Plagkem prvič z lastnim razstavnim prostorom. Od 16. do 19. aprila 2013 Arburg v dvorani K, številka razstavišča 07, razstavlja stroj, ki se izkazuje s svojo proizvodno učinkovitostjo. Hidravlični Allrounder 470 C Golden Edition je opremljen s produktivnim paketom in robotskim sistemom Multilift Select. Ta kompaktna proizvodna celica izdeluje škatlico za shranjevanje ter demonstrira visokokakovostno, popolnoma avtomatizirano in gospodarno proizvodnjo standardnih izdelkov.

Učinkovita proizvodnja pomeni doseči optimalno kakovost izdelka ob čim manjših stroških na kos. Pri tem moramo opazovati vse točke proizvodnega procesa, z vsemi vplivnimi dejavniki in jih tudi upoštevati. Tako lahko konfiguriramo individualno prilagojeno rešitev za brizganje izdelkov. Opazovanje procesa se tako začne z oblikovanjem izdelka, sega prek orodne tehnike, strojne tehnike in periferije, vse do integracije procesa, krmiljenja procesa in načrtovanja proizvodnje. Za vsa omenjena področja vam Arburg zagotavlja potrebni know-how in s tem široko podporo stranki pri učinkovitem brizganju izdelkov.

Ekonomična hidravlična strojna tehnika

Na sejmu Plagkem predstavlja Arburg hidravlični stroj iz uspešne serije Golden Edition. S tem prikazuje, da se tudi hidravlična tehnika razvija naprej v smeri proizvodne učinkovitosti. Primer je produktivnostni paket na predstavljenem Allrounderju 470 C Golden Edition s 1500 kN zapiralne sile in brizgalno enoto 400. Paket obsega AES (Arburgov paket varčevanja z energijo), s frekvenčno reguliranim pogonom črpalke in vodno hlajenim elektromotorjem. S tem postane delovanje z dvema črpalkama, ki omogočata hkratne gibe osi, še bolj ekonomično. Prednosti produktivnostnega paketa so zmanjšanje porabe energije do 20 odstotkov, skrajšanje suhega teka



za približno 5 odstotkov in zmanjševanje emisij. Prednosti, ki se izkažejo z uporabo produktivnostnega paketa, prispevajo k temu, da je razstavljeni eksponat opremljen z nalepko »e²«.

Ekonomična avtomatizacija

Arburg z eksponatom razstavlja tudi kombinacijo za ekonomični vstop v avtomatizirano proizvodnjo. Allrounder 470 C Golden Edition deluje z robotskim sistemom Multilift Select, ki prevzema manipulacijo z izdelanimi kosi. Rešitev ne zajema samo strojne in robotske tehnike, temveč predstavlja proizvodno enoto v celoti, kar vključuje zaščitno ograjo, povezano v varnostni krog stroja, električni transportni trak in CE-certifikat. Za demonstracijo bodo izdelane škatlice za shranjevanje s 33,5 g teže. Multilift Select izvzema kose vertikalno in jih odlaga na trak.

Ob prikazani paketni rešitvi avtomatizacije ponuja Arburg svojim strankam tudi izdelavo specifičnih rešitev na področju avtomatizacije – individualno zasnovano, izvedbo in zagon. Ponudbo po vsem svetu zaokrožimo še s kompetentnim svetovanjem na vseh področjih brizganja in obširnimi servisnimi storitvami.

» www.arburg.com





» ENGEL na sejmu PLAGKEM

Popolnoma električen in zelo natančen, prilagodljiv, z veliko možnostmi, prostorsko in energijsko varčen ter opremljen z najhitrejšimi pospeški – to so prednosti novega stroja ENGEL e-mac. In spoznate jih lahko kmalu. V živo, saj bo ENGEL e-mac predstavljen na sejmu PLAGKEM 2013 na ENGLOVEM razstavnem prostoru, št. 27, v hali K. Poleg stroja ENGEL e-mac bomo predstavljali tudi ENGEL victory, ki je opremljen z energetsko zelo učinkovitim servohidravličnim sistemom ECODRIVE. Edinstvena brezvodilna tehnologija stroja ENGEL victory z visoko produktivnostjo in stroškovno učinkovitostjo zmanjšuje stroške vaše proizvodnje.

ENGEL e-mac 50/50

ENGEL e-mac. Stroj, ki dosega še več za vas. Stroj, ki združuje odlično zmogljivost z neverjetno natančnostjo. Popolnoma električen. Stroj, ki ponuja ogromno svobode. Dovolj svobode, da lahko oblikujete lastne aplikacije z zahtevano stopnjo prilagodljivosti.

Inovativen ENGEL e-mac ne zahteva veliko prostora, kljub temu pa ponuja odlične zmogljivosti. To je stroj, ki je izjemno varčen. Ne samo z zelo majhno porabo energije, ampak predvsem z vidika vloženega kapitala. Ključ je **nepremagljivo nizka nakupna cena**.

Glavne prednosti stroja ENGEL e-mac:

- **natančnost popolnoma električne pogonske tehnologije**
- **prilagodljiv** s številnimi možnostmi
- **prihranek prostora** in stroškov
- **prihranek stroškov** – tudi zaradi energetske učinkovitosti
- **najhitrejši pospeški gibanj** na svetu

ENGEL victory 120

Brez vodil, maksimalno prostoren in izjemno učinkovit z inovativnim servohidravličnim pogonom ENGEL ecodrive ter integriranim tekočim trakom znotraj vrat stroja.

Edinstvena brezvodilna tehnologija stroja ENGEL victory z visoko učinkovitostjo zmanjšuje stroške vaše proizvodnje:

- **Maksimalna prilagodljivost pri dimenzijah orodja:** Vpenjalne plošče so lahko polno izkoriščene. To omogoča vpenjanje velikih in tehnično zahtevnih orodij s primerno zapiralno silo.
- **Preprosta avtomatizacija z enostavnim dostopom v območje orodja z robotom ali drugimi napravami:** krajše razdalje, hitrejši čas cikla, manjša poraba prostora
- **Boljša izkoriščenost stroja in visoka produktivnost – zaradi hitrih menjav orodij:** krajši časi menjav, tudi pri večjih in težjih orodjih
- **Prihranek energije:** Velik prihranek pri porabi energije stroja dosežemo z inteligentnim servohidravličnim pogonom ENGEL ecodrive.

» www.engelglobal.com



» EUREKA na sejmu PLAGKEM

Na letošnjem strokovnem sejmskem četverčku v Celju med 16. in 19. aprilom bo Moretto predstavil rezultate najambicioznejšega razvojnega projekta vseh časov na področju sušenja plastičnih granulatov – sistem Eureka.

Sistem Eureka povezuje več projektov, ki so rezultat načrtovanja z dolgotrajnimi analizami na superračunalniku (od 4 do 6 tednov za analizo) in dajejo najboljše rezultate sušenja ob najmanjšem vnosu energije.

O prvem delu projekta Eureka smo že pisali. **OTX** je zalogovnik, skozi katerega pride ves material ob enakem zadrževalnem času. Pri ostalih zalogovnikih se material giblje skozi sredino hitreje, ob stenah pa počasneje, kar povzroči neenakomerno posušen granulato. Zalogovnik OTX je patentiran in zagotavlja najmanjši vnos energije ter najboljše rezultate sušenja. Danes se izdelujejo v 29 velikostih, izdelanih je že več kot 1000 zalogovnikov OTX.

Drugi del projekta Eureka se imenuje **FLOWMATIK** in nadzira porabo suhega zraka v sušilnem sistemu glede na dejansko porabo stroja. Sistem Flowmatik sestavljajo: centralni računalnik z zaslonom na dotik in enostavnim upravljanjem, temperaturna zaznavala na vstopu in izstopu v vsak zalogovnik ter za vsak zalogovnik tudi merilnik pretoka zraka in proporcionalni ventil za regulacijo količine zraka.

S tem sistemom na zaslonu izberete npr. v zalogovniku 2: material PA + 35GF, poraba 15 kg/h. Sistem sam izračuna potrebno temperaturo in količino zraka za zalogovnik 2 ter njegovo količino aktivno nadzira prek proporcionalnega ventila. Če se količina spremeni, sistem prek temperaturnih zaznaval to samodejno zazna in ustrezno spremeni pretok. Če se proi-

zvodnja ustavi, se ventil za zrak zapre in s tem varuje granulato pred presušenjem. S sistemom Flowmatik porablja vedno le toliko energije, kolikor jo zahteva vaš granulato. Danes je s sistemom Flowmatik opremljenih približno 90 odstotkov sistemov Moretto z več zalogovniki, prodanih je že okrog 400 sistemov, ki prihranijo skupaj za več kot 12 milijonov evrov energije letno.

Tretji del projekta je sušilni sistem **XDRYER**. Običajni sušilniki proizvajajo konstantno količino suhega zraka, ki se nato vodi v enega ali več zalogovnikov z granulatom. Xdryer to količino spreminja glede na potrebe materiala oz. glede na potrebe sistema Flowmatik. Tako sistem Flowmatik sporoči sušilniku, da trenutno za npr. prvi in drugi sušilnik glede na sušene materiale in njihovo porabo potrebuje npr. 33 m³/h in 24 m³/h zraka. Xdryer nato do naslednje spremembe samodejno proizvaja 57 m³/h, čeprav zmore npr. 75 m³. S tem ko proizvajate in ogrevate manj zraka, privarčujete velike količine energije, če pa dodamo, da Xdryer ne potrebuje niti hladilne vode niti stisnjenega zraka, so energijski prihranki še večji.

To je najboljši sistem sušenja na trgu, ki ga drugi zaradi patentnih pravic ne morejo prevzeti.

Obiščite nas na sejmu **Plagkem v hali K, razstavni prostor 1**, in si sistem ogledajte v živo.

» www.lesnik.si
» www.moretto.com



» Lesnik na sejmu PLAGKEM

Podjetje Lesnik nastopa na sejmiš Plagkem, Formatool že od 1995, tako da bo tokrat to že njihov deseti sejemski nastop. V hali K na sejmskem prostoru 1, takoj ob vhodu, bodo predstavili transportne trakove MB, opremo za sušenje Moretto, temperirne naprave Tool-Temp, dozirnike barvil Movacolor, vročekanalne sisteme Volastic ter nekaj zanimive dodatne opreme za plastičarje in orodjarje.

Med transportnimi trakovi si boste lahko ogledali manjši trak z ločevalnikom dolivkov, posebno primeren za montažo pod manjše stroje, trak oblike L, števec in razdelilnik izdelkov v škatle DUCK ter kovinski lamelni trak za zahtevnejše aplikacije.

Na področju sušenja bodo prikazane najnovejša tehnološka rešitve Moretto s sušilnikom in dvema 80-litrskima OTX-zalogovnikom, s Flowmatikovo računalniško porazdelitvijo zraka med zalogovnika ter s sušilnikom Xdryer s količino suhega zraka, ki se spreminja glede na porabo materiala. Poleg tega bo prikazanih več manjših sušilnikov za montažo na manjše stroje z dvema sušilnima celicama. Zanimiva bosta tudi gravimetrični mešalnik DGM za mešanje največ štirih komponent ter videopredstavitel z nazornim in poljudnim prikazom tehnologije Moretto.

Temperirne naprave Tool-Temp so v Sloveniji že dobro znane po svoji zanesljivosti in trajnosti. Na sejmu bosta poleg običajnih naprav za vodo do 90 ali olje do 150 °C tudi napravi na vodo pod tlakom do 140 °C. Tako kot običajne naprave imajo tudi te črpalko iz bron, kar omogoča trajno večletno

obratovanje brez težav. Za uporabnike Tool-Temp ali drugih naprav na olje bo predstavljeno posebno toplotno olje, ki brez razpadanja preverjeno trajno deluje pri višjih temperaturah.

Zaradi visokih cen barvil (*masterbatchev*) in barvil v mikrogranulah postaja natančno doziranje vse pomembnejše. Predstavili bomo dozirnik Movacolor McBalance, ki meri težo zalogovnika z masterbatchem in glede na izgubo teže spreminja hitrost vrtenja patentiranega dozirnega cilindra. Uporabnik vnese le težo brizga in odstotek barvila.

Predstavljene bodo še vročekanalne šobe Volastic, ki zaradi patentiranega sistema prenosa toplote v konico šobe omogočajo brizganje pri nižjih temperaturah. To pomeni krajši cikel, lepše izdelke in širše procesno okno.

Vedno bolj se uveljavljajo izmetne drčje, ki ujamejo izdelke pod strojem in omogočajo, da izdelki nepoškodovani zdrsnejo na trak ali v škatlo. So rezultat lastnega razvoja v podjetju Lesnik in jih je v Sloveniji že več kot 150. Na sejmu bodo tokrat prvič predstavljeni tudi izmetni lijaki.

» www.lesnik.si

Klasični zalogovnik:
neenakomerno gibanje
granul skozi zalogovnik.

Posledica:
nekatero granule niso suhe,
druge so presušene.

Rešitev:
OTX zalogovnik



včeraj



danes: OTX



patentirane rešitve za
boljše sušenje

Polnilniki
zalogovnikov



Mlini



Zaprte
posode za
shranjevanje
granulatov



TOOL-TEMP
temperirne naprave



TT-181
voda/olje
90/150°C



TT-1398
na vodo
do 140°C



Odlični
trakovi
različnih
oblik in velikosti

MB
Conveyors

Razdelilniki
izdelkov



MOVACOLOR
COLOR IN CONTROL

Gravimetrično
kontinuirno doziranje
Zaradi natančnosti
prihranite pri barvilih



TT-14500
centralno
hlajenje vode



Patentirani
vroči kanali
za nižje temperature
taline in krajši cikl!



Lesnik d.o.o.

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



Trajne drče ali lijaki pod
orodjem za izdelke
brez poškodb.



» Robos na sejmu PLAGKEM

Podjetje Robos se bo na sejmu Formatool v Celju predstavilo z naslednjo opremo svojih principalov: Wittmann Group, TST Couplings in BRIXIAPLAST

Wittmann Group

Predstavljena bo proizvodna celica s strojem WITTMANN BATTENFELD MicroPower 5-3, robotom WITTMANN W8VS2, sušilec materiala, temperirno napravo in transporterjem granulata. Vsa dodatna oprema je povezana s strojnim krmilnikom UNILOG B6. Serija MicroPower se odlikuje po stroškovni učinkovitosti, zanesljivosti procesa in hitrosti. Inovativna dvostopenjska brizgalna enota je sestavljena iz polža in bata, pri čemer je prostornina brizga med 0,05 in 4 cm³. Prednosti novega stroja WITTMANN BATTENFELD MicroPower so očitne pri predelavi zelo dragih vrhunskih biorazgradljivih plastičnih materialov, iz katerih so izdelani sponke, kostni vijaki in ploščice, ki jih uporablja sodobna medicina.

Razstavljen bo tudi novi model linearnega servorobota W 818 z nosilnostjo 6 kg in vertikalnim pomikom po osi Y 1200 mm. Opremljen bo s tremi servomotorji, rotacijske osi pa omogočajo nekaj novih funkcij. Os B lahko zavrti prijemalo od 0 do 270 stopinj, medtem ko os C zavrti prijemalo od 0 do 180 stopinj. Vrtljive osi in krmilni sistem WITTMANN R 8.2 omogočajo natančne gibe v katero koli smer. Model robota W 818 omogoča prilagodljivo avtomatizacijo za vse obstoječe in prihodnje zahteve manjših strojev za brizganje plastike.

Kratki časi odzemanja izdelkov iz stroja so bistveni za visoko produktivnost avtomatizirane izdelovalne celice.

Proizvodni program sušilcev granulata bo predstavljal DRYMAX ATON 120, ki izstopa zaradi inovativne tehnologije sušenja s segmentnim kolesom, konstantnega rosišča, visoke energetske učinkovitosti in majhnih stroškov vzdrževanja. Vse to je mogoče zaradi sušilnega kolesa z več komorami z desikantom.

Od ostale opreme bodo predstavili temperirne naprave, mline in pretočne regulatorje.

TST Couplings

Priznani proizvajalec hitrih mono- in multispojkh TST bo predstavil novosti na področju hitrih spojkh za različne medije, kot so voda, zrak, olje in plini.

BRIXIAPLAST

Na sejmu bomo prvič predstavili tudi proizvodni program podjetja Brixiaplast, ki je specializirano za izdelavo ter popravila vseh vrst polžev, cilindrov, konic, šob in filtrov.

» www.robos.si

KORAK V PRIHODNOST

13-17.05.2013.



57. MEDNARODNI
SEJEM TEHNIKE



 **ufi**
Approved
Event

 **BEOGRADSKI SAJAM**



» Podjetje UNIPLAST Inženiring na sejmu PLAGKEM 2013

Podjetje UNIPLAST Inženiring, d. o. o., bo na sejmu PLAGKEM 2013 nastopilo že desetič. Ob naši 20. obletnici delovanja bo predstavitev najnovejših izvedb strojev, naprav in pribora naših principalov še posebno zanimiva.

Privlačna kompaktna sestava sklopa strojev in naprav v eno delovno celico bo prikazala avtomatizacijo v delovnem procesu, ki je že oziroma bo kmalu nujnost v proizvodnih enotah. Kot običajno na sejmih bo veliko pozornosti pritegnil model brizgalnega stroja BOY 55 E s servoelektričnim pogonom črpalke. Izvedba je bila na brizgalnih strojih pod 100 ton zapiralne sile že pred tremi leti svojevrsten tehnološki preboj v smislu energijskega varčevanja, znižane ravni glasnosti in istočasne poboljšane dinamike vseh gibov stroja. Te nove izvedbe strojev prihranijo v primerjavi z modeli starejših generacij tudi 50 odstotkov energije. Na stroj bo nameščen inovativni sistem za upravljanje Procan ALPHA® 2. Vam že poznani

BOY Osebna izkaznica

Dr. Boy GmbH & Co KG je eden od vodilnih svetovnih proizvajalcev brizgalnih strojih z zapiralno silo manj kot 1000 kN. Natančnost, kompaktna oblika in razmerje med zmogljivostjo ter privlačno ceno pozitivno označujejo vse proizvode BOY. Z množico inovativnih konceptov in rešitev BOY postavlja nove standarde. Od ustanovitve podjetja Dr. Boy leta 1968 je bilo izdelano več kot 40 000 strojev za brizganje, prodanih po vsem svetu. Podjetje v zasebni lasti je izjemno pozorno na uspešnost inženiringa in visoko raven izdelave (»Izdelano v Nemčiji«).

» www.dr-boy.de

krmilnik BOY Procan ALPHA je izboljšan s povsem novim videzom. Ima razširjene funkcije in veliko novih funkcij na dotik. Popolnoma prenovljen 15-inčni LED-zaslon Procan ALPHA® 2 je zdaj precej svetlejši in večji. V operacijskem sistemu se je že uveljavljena tehnologija na dotik spremenila v tehnologijo PCT (angl. Projective Capacitive Touch). Ta tehnologija je že standard v sodobnih komunikacijskih napravah in jasno določa dolgotrajno funkcionalnost.

Srce nadzora je nadomeščeno z zmogljivejšim procesorjem, ki omogoča časovno hitrejšo osveževanje. Pri odločanju za varčevanje z energijo pogonske tehnologije je bilo pomembno, da novi zaslon porabi pet odstotkov manj energije. Kot pri večini sodobnih komunikacijskih naprav so enostavno dostopne nadzorne funkcije, npr. drsenje zaslonov ali sprememba strani. Samokontrola vnesenih vrednosti jasno nakaže, ali so izpolnjeni pogoji za začetek ciklusa.

V naši delovni celici, democelici, bodo še sušilni sistem na vroči suhi zrak KOCH s transporterjem na stroj in dodajalcem *masterbatcha*, orodje z vgrajeno toplokanalno šobo EWIKON, temperirna naprava REGLOPLAS P 160 S s komunikacijsko povezavo na brizgalni stroj, priključki in cevi za hladilno vodo DYROS ter robot za odvzem izdelkov iz orodja našega novega partnerja iz Italije, TECNOMATIC.

Naš ostali pribor za plastičarje, najnoveše izvedbe toplokanalnih šob tipa Multi EWIKON, pa tudi folije za vroči tisk PEYER, industrijski izdelki, obdelani na strojih MADAG Printing system in RÖSLER Schweiz, bodo zanimivi za obiskovalce našega razstavnega prostora v hali K, prostor s številko 15.

» www.uniplast.si

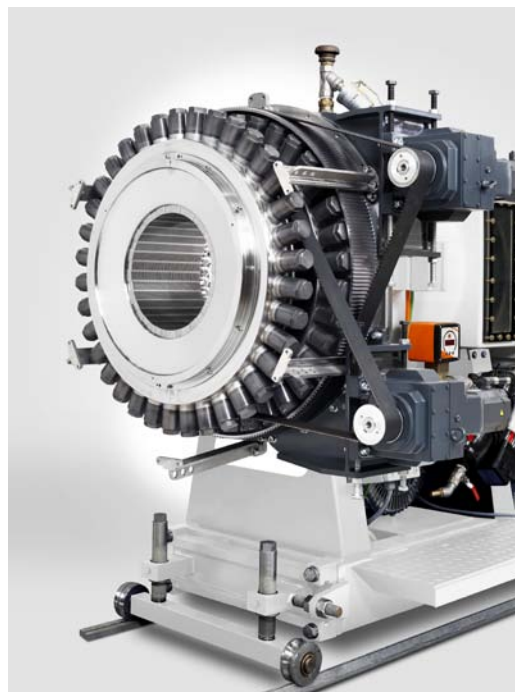
» Fleksibilna in učinkovita izdelava cevi – s tehnologijo QuickSwitch podjetja KraussMaffei Berstorff

Preizkušeni in učinkoviti sistem QuickSwitch za spreminjanje dimenzij s takojšnjim učinkom ob pritisku na gumb je na voljo za proizvodnjo PO-cevi do premera 450 mm.

Že nekaj mesecev S. C. Valrom Industrie S. R. L. v Bukarešti proizvaja enoslojne, dvoslojne in trislojne PE-cevi za pitno vodo s premeri od 250 do 450 mm na popolnoma avtomatizirani proizvodni liniji proizvajalca KraussMaffei Berstorff. Poleg enopolžnih ekstrudorjev iz uspešne serije 36D so ključne komponente stroja novozasnovana glava KM-3L RKW 75 QS, sesalni trak in kalibracijska košara z zasnovo QuickSwitch. Sistem QuickSwitch je odgovor na zahteve trgov po visoki fleksibilnosti, manjših serijah in kratkih časih prehoda na naslednji izdelek. Te prednosti so zelo učinkovite predvsem pri proizvodnji cevi s premerom, večjim od 250 mm. »Večji ko je premer cevi, bolj zapleten in dražji je prehod pri konvencionalnih strojih,« pravi Michael Hofhus, vodja produk-

tne skupine za ekstrudiranje cevi proizvajalca KraussMaffei Berstorff. Novi sistem omogoča večjo konkurenčnost, saj proizvajalcu omogoča hitrejši odziv, krajše dobavne roke in hitro izvedbo nujnih naročil.

» www.kraussmaffeiberstorff.com



Najširša paleta poliamidov
Grilon PA6/PA 66, Grivory PPA,
Grilamid PA 12, PA GreenLine.
Poliamidi, ki jim lahko zaupamo
najtežje naloge in obremenitve.

EMS
EMS-GRIVORY

Zastopa in tehnično svetuje:

LESPATEX
d.o.o.

Tržaška c. 132
1000 Ljubljana
tel: 01/2565 168
e-mail: info@lespatex.si

www.lespatex.si



KRAIBURG

TPE



Finke
Masterbatchi Pigmenti Barvila

» Priznani nemški predelovalec lesa pri rešitvah za ekstrudiranje WPC stavi na KraussMaffei Berstorff

Pinuform, ki je že dolga leta vodilni predelovalec lesnih kompozitnih materialov, je povečal svoje proizvodne zmogljivosti – z naložbo v sisteme za ekstrudiranje lesno-polimernih kompozitov (WPC) KraussMaffei Berstorff, s katerimi lesni ostanek predeluje v visokokakovostne profile za prekrivanje teras.

Te naprave omogočajo dvostopenjski proces kompaundiranja in ekstrudiranja profilov, tako da so torej idealna rešitev za podjetje, osredinjeno na trajnostno proizvodnjo. Istosmerni dvopolžni ekstrudor najprej kompaundira pelete iz lesne moke in polipropilena, ti peleti pa se nato ekstrudirajo na protismernem dvopolžnem ekstrudorju v končni izdelek.



»Naprave KraussMaffei Berstorff popolnoma izpolnjujejo naše zahteve glede gospodarne in trajnostne proizvodnje, saj lahko s sistemom enega proizvajalca izvajamo dva procesa,« pojasnjuje Diethard Cascorbi, vodja projektov v podjetju Pinuform. »Na eni strani do okolja prijazno recikliramo lesni ostanek iz našega obrata, nato pa iz njega proizvajamo visokokakovostne WPC-profile za prekrivanje teras, za katere je pri naših kupcih veliko zanimanje. Še en pozitiven stranski učinek pa je, da pelete lahko prodajamo posebej,« pravi Holger Sieck, direktor podjetja.

» www.kraussmaffeiberstorff.com

» Meusburger vam na sejmu FORMA TOOL zagotavlja ...

Zanesljivo nadaljnjo obdelavo s kakovostnim in napestno žarjenim jeklom, prihranek stroškov in časa, pa tudi trajno kakovost izdelkov, odličen servis z enostavnim naročanjem in kompetentnost na vseh ravneh, hitro dobavo izdelkov iz največjega centralnega skladišča normalij, zaradi optimalnih delovnih procesov in odlično razvite logistične mreže pa tudi najhitrejšo dobavo.

» www.meusburger.com



» Inovativna montažna miza Meusburger

Vodilni ponudnik standardiziranih normalij se že več kot 45 let ukvarja z obdelavo jekla in zagotavlja izdelke najvišje kakovosti ter odličen servis. Montažna miza z zračno blazino Meusburger olajša montažo in vsa potrebna popravila na orodjih za brizganje plastike, tlačno litje in štančnih orodjih. Namensko za to razvita miza je bila lani še dodatno izboljšana in certificirana z oznako CE.

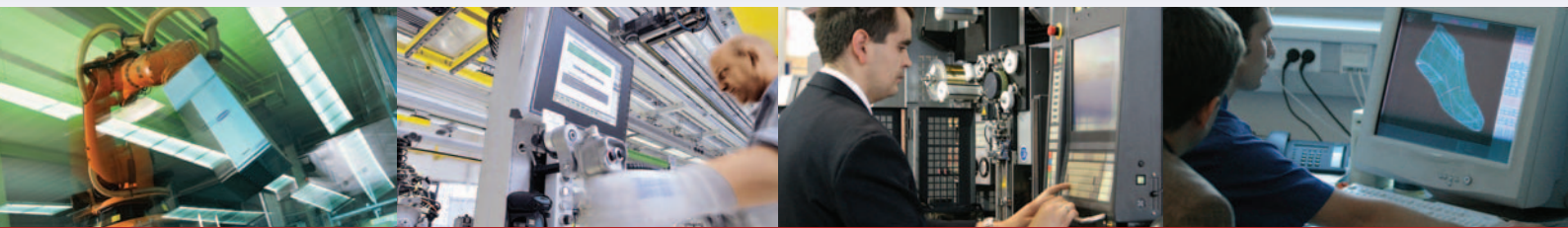
Inovacijska montažna miza H 4062 Meusburger olajša montažo in vsa potrebna popravila na orodjih. Princip delovanje je enostaven in genialen hkrati. Prek številnih zračnih šob se pod spodnjo premikajočo se paleto ustvari zračna blazina, ki omogoča zelo lahko premikanje polovic orodja. Obe

oblikovni površini sta brez premeščanja dosegljivi in omogočata učinkovito delo. Miza je odporna proti grobem polaganju orodij in obremenitvi do 3000 kg. Poleg tega ponuja več varnosti za osebe in ščiti orodje pred poškodbami. Prihrani tudi dragocen čas in stroške v celotnem delovnem procesu.

Od marca 2013 je ta inovacija dobavljiva z večjo površino mize, ki uporabnikom ponuja dvakrat več prostora za premikanje polovic orodja. Montažna miza z zračno blazino H 4062 je dobavljiva s spodnjim stojalom, predalom za orodje in obsežnim priborom.



» www.meusburger.com



5 industrijski forum 2013

Inovacije, razvoj, tehnologije

10. in 11. 6. 2013

Forum znanja in izkušenj

- predstavitev uspehov in dosežkov industrije ter sodelovanja industrije s ponudniki znanja, storitev in rešitev
- okrogla miza z uveljavljenimi strokovnjaki in menedžerji iz gospodarstva ter s predstavniki akademske sfere
- strokovna razstava ponudnikov rešitev, storitev in znanja
- strokovne in poslovno-tehniške predstavitve razstavljavcev
- veliko druženja in mreženja

Priznanje TARAS



Priznanje za najuspešnejše sodelovanje gospodarstva in znanstveno-raziskovalnega okolja na področju inoviranja, razvoja in tehnologij



12. 6. 2013

Jubilejni 5. industrijski forum IRT bo v 2013 prvič tridnevni dogodek, saj bo pod svojim okriljem gostil mednarodni forum orodjarjev 4. forum ISTMA Europe na katerem se pričakuje tudi udeležba najvidnejših političnih predstavnikov z državne in evropske ravni.

Glavni pokrovitelj dogodka:

Power and productivity
for a better world™



Pokrovitelji dogodka:



Portorož, 10.–12. junij 2013

Dodatne informacije: Industrijski forum IRT, Motnica 7 A, 1236 Trzin tel.: tel.: 01 5800 884 | faks: 01 5800 803 | e-pošta: info@forum-irt.si | www.forum-irt.si • **Organizator dogodka:** PROFIDTP, d. o. o., Gradišče VI 4, 1291 Škofljica • **Organizacijski vodja dogodka:** Darko Svetak, darko.svetak@forum-irt.si • **Programski vodja dogodka:** dr. Tomaž Perme, tomaz.perme@forum-irt.si



» Priznanja RS za poslovno odličnost 2012

Vesna Vilčnik V Kongresnem centru Brdo je bila 19. marca 2013 slovesna podelitev priznanj RS za poslovno odličnost (PRSPO) za leto 2012.

Med izbranimi finalisti je odbor PRSPO letos prvič v zgodovini podeljevanja priznanj prepoznal kar dve odlični organizaciji, vsako v svoji kategoriji, ki ustrezata visokim kriterijem. Omenjena zmagovalca, ki sta prejela priznanje Republike Slovenije za poslovno odličnost za leto 2012, sta **ELEKTRO GORENJSKA, d. d.**, iz Kranja v kategoriji organizacij z več kot 250 zaposlenimi v zasebnem sektorju ter **LOTRIČ meroslovje, d. o. o.**, iz Selc v kategoriji organizacij z 250 in manj zaposlenimi v zasebnem sektorju.

Priznanje Republike Slovenije za poslovno odličnost je najvišja državna nagrada za dosežke na področju kakovosti poslovanja kot rezultata razvoja znanja in inovativnosti. Podeljuje se na podlagi meril in metodologije, ki je vzpostavljena po vzoru evropske nagrade za odličnost iz Bruslja, enako kot v ostalih državah Evropske unije. Predsednik odbora za priznanja PRSPO in predsednik Obrtno-podjetniške zbornice Slovenije **Alojz Kovšca** je razložil, da je leta 2012 v ocenjevanju sodelovalo 8 organizacij, ki jih ocenjevalo 40 ocenjevalcev. Ocenjevanje uspešnosti poslovanja podjetij in institucij je potekalo po vseh devetih merilih evropskega modela odličnosti EFQM. Ocenjevalci so vrednotili uspešnost delovanja vodstva, udejanjanja strategije, menedžmenta zaposlenih, partnerstev in procesov ter doseženih rezultatov pri odjemalcih, zaposlenih, družbi in finančah.

Na kratko predstavimo letošnja zmagovalca:

ELEKTRO GORENJSKA, d. d., je podjetje, ki že 50 let skrbi za kakovostno in zanesljivo dobavo električne energije. Z električno energijo oskrbuje skoraj 88 000 uporabnikov na Gorenjskem. Ključni smernici podjetja sta delovanje v skladu z uveljavljenimi standardi v Evropski uniji in doseganje poslovne odličnosti na vseh področjih. To jim uspeva z načrtnimi in dolgoročnimi vlaganji v distribucijsko omrežje, z zagotavljanjem prijaznih in inovativnih storitev ter z odgovornim odnosom zaposlenih do okolja.



Foto: Urad RS za meroslovje

LOTRIČ MEROSLOVJE, d. o. o., je podjetje, ki v meroslovju deluje že več kot 20 let. Zanje je vsaka meritev velika, ker je točna, sledljiva in na koncu daje stvaren rezultat. Ponosni so na zaupanje, ki so ga dosegli pri odjemalcih in partnerjih. Motiviranost in pripadnost zaposlenih v podjetju sta ključ do njihove poslovne odličnosti, ki jim zagotavlja prepoznavnost. Kakovostno in strokovno delo v podjetju dokazujejo številne nagrade in priznanja, pridobljene akreditacije ter pooblastila ministrstev..

Zmagovalcema sta laskavi naziv in najvišje državno priznanje na področju poslovne odličnosti v ponos in veselje, kar sta izrazila tudi v zahvalnih govorih. Oba sta se še posebej zahvalila svojim sodelavcem in poudarila, da je nagrada rezultat skupnega predanega dela vseh zaposlenih. Oba prejemnika nagrade že razmišljata o novih načrtih in ciljih, ki pa za zdaj ostajajo skrivnost.



Foto: Urad RS za meroslovje

» Ionizirajoče sevanje

Viri sevanj so povsod okoli nas in večina jih je naravnega izvora. Naravni radioaktivni izotopi so v okolju od nastanka Zemlje. Nekateri so razpadli, nekateri še vedno razpadajo. Od sredine preteklega stoletja pa je človek izpostavljen tudi sevanju iz virov umetne radioaktivnosti.

Temu niso izpostavljeni le ljudje, ki delajo z viri sevanj, ampak tudi splošno prebivalstvo, ki prihaja v stik z radioaktivnimi snovmi v okolju, ki so posledica nekdanjih jedrskih zračnih poskusov in jedrske nesreče v Černobilu, manj pa tudi izkoriščanja jedrske energije in uporabe različnih radioaktivnih snovi. O radioaktivnosti in sevanju veliko govorimo predvsem v negativnem smislu, **dr. Benjamin Zorko z Instituta Jožef Stefan** pa pojasnjuje, da ga moramo razumeti tudi v pozitivnem smislu: »Na primer z obsevanjem živil lahko uničimo žuželke, bakterije, viruse in druge mikroorganizme, ki lahko škodijo našemu zdravju. Tudi v industriji in medicini je varna uporaba radioaktivnih virov zelo pestra in ima več koristnih kot škodljivih učinkov. Proizvodnja elektrike z jedrskim reaktorjem je eden najčistejših in najvarnejših načinov pridobivanja elektrike. Medicina uporablja številne radioaktivne vire pri zdravljenju različnih težkih obolenj, število ozdravljenih pa je visoko ali vsaj spodbudno. Seveda je treba posebej poudariti, da je treba ves čas skrbeti za visoko varnost.«

Sevanje

Sevanje je prenos energije v obliki toka delcev ali širjenja elektromagnetnih valov. Sončni žarki so najbolj znana oblika sevanja in brez njih verjetno ne bi bilo življenja na Zemlji. Sevanja na splošno delimo na **ionizirajoča in neionizirajoča**, in sicer glede na učinke, ki jih imajo na snov. Če je energija sevanja dovolj velika, lahko ta izbije atomu ali molekuli ele-

ktron, preostanek atoma pa imenujemo ion. To predstavlja spremembo materiala oziroma poškodbo, če gre za živo tkivo. Takemu sevanju pravimo ionizirajoče sevanje.

Ionizirajoča sevanja so: sevanje radioaktivnih snovi (sevanje alfa, beta in gama), rentgensko sevanje, nevtronsko sevanje in kozmično sevanje ter delno ultravijolično sevanje. Med **neionizirajoča** sevanja pa spadajo: večina ultravijoličnega sevanja, vidna svetloba, toplotno sevanje (infrardeče sevanje), mikrovalovi in radijski valovi. Ionizirajočih sevanj z našimi čutili ne moremo zaznati – ni nam vroče, ne zebe nas, ne vidimo jih in ni jih mogoče otipati. Njihovo prisotnost lahko ugotovimo samo z ustreznimi merilniki.

»V naših gospodinjstvih imamo predvsem neionizirajoča sevanja (TV, računalnik, mikrovalovna pečica ...), ki so zelo nizka in se jih ni treba bati, predvsem če so izdelki kakovostni in z ustrezno zaščito,« razlaga **dr. Zorko**. Ionizirajoče sevanje v domovih pa povzročajo gradbeni materiali in radon ter morebitno uživanje hrane, pridelane na območju z zvišanim naravnim ozadjem, kontaminirana območja (naravni ali umetni radionuklidi) ali kaj drugega. Več kot polovico doze od naravnega sevanja dobimo zaradi **radona** (in radioaktivnih izotopov, ki iz njega nastanejo). Radon je radioaktivni žlahtni plin z oznako ^{222}Rn . Nastaja v zemeljski skorji z radioaktivnim razpadom iz radija (^{226}Ra) v razpadni verigi urana (^{238}U). Ker je radon žlahtni plin, prosto prehaja skozi porozne medije, kot so na primer gradbeni materiali. Le majhen delež radona, ki nastane v gradbenih materialih, pa prispe na površino in kon-



» Slika 1: Spekter sevanj

taminira zrak v bivalnem prostoru. Glavni vir radona v zraku v bivalnih objektih so tla pod temelji zgradbe, vendar je lahko pomemben vir molekul radona v zraku v bivalnem prostoru tudi gradbeni material. Če v zgradbi tla in stene, ki mejijo na podlago zemljišča, niso dobro izdelane in izolirane, prihaja radon v prostor. Podobno kot v zgradbah se radon kopiči tudi v podzemnih prostorih, kot so rudniki in kraške jame.

V vseh gradbenih materialih je nekaj naravnih sevalcev ionizirajočega sevanja (Uredba o mejnih dozah, radioaktivni kontaminaciji in intervencijskih nivojih (UV2), UL RS 49/2004). Najznačilnejši materiali, pri katerih lahko opazimo zvišano sevanje, so keramične ploščice, granitne ploščice, tlakovci: »Rezultati meritev, opravljenih v okviru študije, ki smo jo izvedli na Institutu Jožef Stefan, kažejo na to, da gradbeni materiali, ki se proizvajajo in uporabljajo pri visokih gradnjah v Sloveniji, ne predstavljajo tveganja za zdravje ljudi zaradi sevalcev gama, ki jih vsebujejo. V skladu s priporočili IAEA, izdanimi v publikaciji Basic Safety Series No. 115 [24], se morajo gradbeni materiali z večjimi koncentracijami naravnih radionuklidov, imenovanih NORM, pred uporabo nadzirati, ob upoštevanju standardov za zaščito pred ionizirajočim sevanjem pa je treba ustrezno omejiti uporabo. Kontaminacija gradbenega materiala z radioaktivnimi snovmi ne sme povzročiti čezmernega obsevanja skupine posameznikov iz prebivalstva in celotnega prebivalstva, pri čemer je treba upoštevati zunanje in notranje obsevanje,« pojasnjuje **dr. Benjamin Zorko z Instituta Jožef Stefan v Ljubljani**.

Osebe na Institutu Jožef Stefan, ki dela v laboratorijih, se redno izobražuje. Tisti z možnostjo izpostavitve ionizirajočemu sevanju nosijo zaščitno opremo in osebni dozimeter ter hodijo na redne zdravstvene preglede. »V tem primeru,« tako Zorko, »nobeno delovno mesto ni posebej nevarno s stališča varnosti pred ionizirajočim sevanjem. Žal pa se nesreče dogajajo in z različnimi ukrepi na delovnih mestih lahko preprečimo tudi najhujše posledice.«

Sevanje v bolnišnicah

Podobno velja za delavce v zdravstvu, kjer so dnevno skupaj z bolniki izpostavljeni raznim virom sevanja. **Borut Lejko, dipl. inž. radiologije, z Radiološkega oddelka UKC Maribor** pojasnjuje, da se umetno sevanje v bolnišnicah uporablja za »vpogled v človekovo telo«. Pri diagnostiki je sevanje pri rentgenskih, ultrazvočnih in magnetnih preiskavah, pri čemer edino med rentgenskim slikanjem poteka proces ionizacije. Diagnostične metode dopolnjuje tudi scintigrafija v nuklearni medicini, kjer je prav tako ionizirajoče sevanje, in sicer z radioaktivnimi izotopi, ki jih bolniku vbrizgajo v telo. Temelji na odkrivanju žarkov gama, ki jih oddaja radioaktivni izotop. Metoda omogoča vpogled v fiziološke spremembe v organizmu in beleži dinamiko dogajanja, za razliko od drugih metod, ki so bolj ali manj morfološke preiskave in prikažejo strukturne spremembe na organih. Da lahko s kamero žarkov gama zaznavajo intenzivnost in razporeditev radioaktivnosti v telesu, morajo izotop vezati na poseben farmacevtski pripravek, ki je specifičen za neki organ ali fiziološko aktivnost v organizmu. Pripravki, ki jih bolniku vbrizgajo, se imenujejo radiofarmaki. Najprimernejši radioaktivni izotop za scintilacijsko detekcijo je tehnecij, poznamo pa še druge izotope. Lejko odgovarja, da pri rentgenskem slikanju bolnik ne more biti izpostavljen čezmernemu sevanju. To bi se lahko pojavilo le pri terapevtskem sevanju z gamažarki ali hitrimi elektroni (obsevanje onkoloških bolnikov), če so obsevalne doze napačno izračunane ali je kalibracija aparatov neustrezna.

Količino prejetega sevanja je izredno težavno meriti nepo-

sredno, zato se uporabljajo različni načini merjenja doze, točneje posledic, ki jih je sevanje pustilo za seboj. Enota absorbirane doze je gray (Gy).¹ Biološka škoda, ki jo sevanje povzroči organizmu, pa se meri s sieverti (Sv).² Različne vrste sevanj imajo druge vrednosti faktorja kvalitete (najvišji faktor imajo delci alfa, najmanjšega pa fotoni in delci beta): »Glede biološke škode je zelo odvisno, kateri del telesa je obsevan. Kjer je več vitalnih delov organizma, tam je tudi škoda lahko večja,« pojasnjuje Lejko. »Stanje sievertov je zapisano na vsaki sliki.« Za merjenje prejetega sevanja poznamo še plinske števec, med katere štejemo ionizacijsko celico, proporcionalni števec ter Geiger-Müllerjev (GM) števec, polprevodniške števec, scintilacijske števec, fotografske filme in luminiscenčne materiale.

Lejko dodaja, da je izpostavljenost sevanju v bolnišnicah za delavce odvisna od delovnega mesta, pri čemer so zaščiteni z znanjem, ustreznimi rentgenskimi aparati in njihovo pravilno uporabo. Zdravstveni delavci, ki delajo z rentgenskimi napravami, imajo predpisan zdravniški pregled vsako leto in skrajšan delovni čas na 36 ur tedensko, ostali 40 ur tedensko.

Bolniki so zaščiteni tako, da so na poseg napoteni samo takrat, ko je to nujno potrebno, z ustrezno izbiro slikovnih parametrov in zaščitnimi sredstvi v obliki zaščitnih pregrinj. predpasnikov. Najbolje je, da se kateremu koli viru sevanja ne izpostavimo nikoli, če pa je potrebno, o tem odloči zdravnik in ni omejitve. Zakaj je izpostavljenost sevanju prepovedana med nosečnostjo, **Borut Lejko** odgovarja, da je prepovedana med embriogenezo (čas razvoja organov), v ostalem obdobju pa mora biti korist, ki jo povzroči sevanje, večja od škode.

Kaj sploh je radioaktivnost

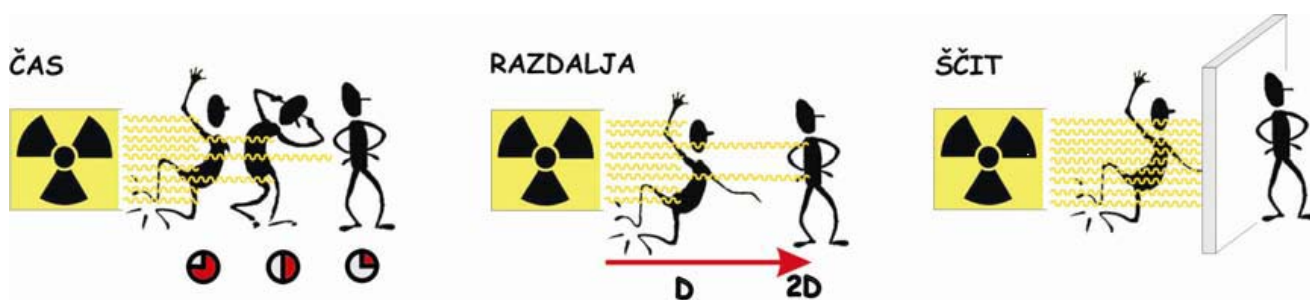
Radioaktivnost je pojav, da nekatere snovi sevajo zaradi radioaktivnega razpada nestabilnih atomskih jeder elementov, iz katerih so zgrajene. Pri tem se nestabilno jedro spremeni v jedro drugega kemičnega elementa, ali pa spremeni svojo notranjo energijo. Take nestabilne atome imenujemo radioaktivni izotopi ali radioizotopi. Pri prehodu v stabilnejše stanje jedra oddajajo energijo na tri načine, ki jih imenujemo razpad alfa (α), razpad beta (β) in razpad gama (γ). Pravimo, da ob tem nastanejo tri vrste sevanja – sevanje alfa, sevanje beta in sevanje gama.

Sevanje alfa (α) je helijevo jedro (He^{2+}), ki nastane pri razpadu težjega jedra, na primer urana ali radija. Velikokrat ga spremlja še sevanje gama. Najbolj znan sevalec alfa je američij ^{241}Am ter potomec urana ^{238}U , radon ^{220}Rn . Sevanje alfa ni prodorno. V zraku prodre nekaj centimetrov daleč, zaustavi ga že list papirja. Zato viri sevanj alfa niso resna nevarnost, ko je vir sevanja zunaj telesa, kot zunanji vir sevanja. Nevarni pa so, če razpadajoča jedra prispejo v človekovo telo.

Sevanje beta (β) delimo na dva tipa, β^- in β^+ . Pri sevanju

[1] Nabiti delec, ki potuje skozi snov, preda atomom snovi del svoje kinetične energije ali vso. Količina energije, ki jo delec preda atomom v snovi z neko maso, se imenuje absorbirana doza. Enota za absorbirano dozo je $1 \text{ J/kg} = 1 \text{ Gy}$.

[2] Kadar želimo ovrednotiti poškodbe, ki jih sevanje naredi v živem organizmu, uporabimo ekvivalentno dozo. Ko sevanje sodeluje z atomi in molekulami v tkivu, tvori ionske pare ali radikale, ki so lahko škodljivi za organizem. Več ionskih parov, ki se sprostijo ob prehodu sevanja skozi snov, pomeni več napak v tkivu, kar lahko povzroči trajne poškodbe tega dela organizma ali celo njegovo odmrtnost. Razliko v učinkovitosti posameznih vrst sevanj za poškodbo celic označimo s faktorjem kvalitete ali relativno biološko učinkovitostjo. Če absorbirano dozo pomnožimo s faktorjem kvalitete, dobimo ekvivalentno absorbirano dozo. Enota za ekvivalentno absorbirano dozo je $1 \text{ J/kg} = 1 \text{ Sv}$ (sievert).



► Slika 2: Čas, razdalja in ščit – parametri zaščite pred sevanji

β^- pri razpadu nevtrona nastanejo proton, elektron (e^-) in antinevtrino ($\bar{\nu}$). Značilni predstavniki sevalcev beta so tritij ^3H , ogljik ^{14}C , fosfor ^{32}P , žveplo ^{35}S in stroncij ^{90}Sr . Sevanje beta je prodornejše kot sevanja alfa in v zraku prodre nekaj metrov daleč. Zaustavi ga nekaj mm debela plast aluminija ali stekla. Kot zunanji vir povzroča poškodbe na koži in očesni leči, globlje v telo pa sevanje beta ne prodre.

Sevanje gama (γ) so fotoni, ki jih izsevajo jedra, ko iz vzbujenega stanja preidejo v osnovno stanje. Značilni sevalci gama so natrij ^{22}Na in ^{24}Na , kobalt ^{60}Co , cezij ^{137}Cs in kalij ^{40}K . Sevanje gama je elektromagnetno valovanje zelo kratke valovne dolžine oziroma visokih energij in visokih frekvenc ter je od vseh vrst radioaktivnih sevanj najprodornejše. Prodornost je odvisna od njegove energije. V zraku fotoni prepotujejo tudi nekaj kilometrov. Pred sevanjem gama se zavarujemo z debelimi plastmi snovi, ki vsebujejo atome težkih elementov. Sevalci gama so nevarni kot zunanji in kot notranji viri sevanj.

Druge vrste ionizirajočih sevanj

Nevtronsko sevanje je tok nevtronov (n). Pojavlja se pri jedrskih reakcijah, kot je cepitev v jedrskem reaktorju, ali ga oddajajo radioizotopi, ki se spontano cepijo, kot je element kalifornij ^{252}Cf . V industriji (merilniki gostote in vlage) najpogosteje uporabljamo vir nevtronov visokih energij, ki je zmes americija in berilija ^{241}Am - ^9Be . Nevtroni nimajo naboja, zato je nevtronsko sevanje zelo prodorno.

Rentgensko sevanje je elektromagnetno valovanje, ki nastane ob upočasnjevanju in spreminjanju smeri hitrih elektro-

nov v polju atomskega jedra težke kovine. Podobno je sevanju gama, le da ima manjšo energijo. Nastane tudi pri nekaterih prehodih elektronov iz vzbujenega v osnovno stanje.

Kozmično sevanje je naravno sevanje, ki prihaja iz vesolja. Sestavljajo ga težki nabiti delci protoni (pretežno), nevtroni in vrsta drugih delcev. Do zemeljskega površja pride le del, ki je predvsem posledica jedrskih reakcij v vrhnjih plasteh atmosfere.

Pri izvajanju aktivnosti za zaščito pred sevanjem ločimo dva možna načina izpostavljenosti: zunanjo obsevanost in notranjo obsevanost. O **zunanj**i obsevanosti govorimo, ko je vir sevanja zunaj telesa. Pri delu z viri sevanj je lahko obsevano celotno telo delavca ali samo posamezen del telesa.

Notranja obsevanost je posledica vnosa vira sevanja v organizem, ko sevanje neposredno zadeva občutljive celice posameznih kritičnih organov – to imenujemo interna kontaminacija. Posebno nevarna je interna kontaminacija s sevalci alfa in z nekaterimi sevalci beta. Načini, zaradi katerih se telo interno kontaminira, so lahko zaužitje kontaminirane hrane, vdihavanje kontaminiranega zraka in vnos radioaktivne snovi skozi kožo ali odprte rane.

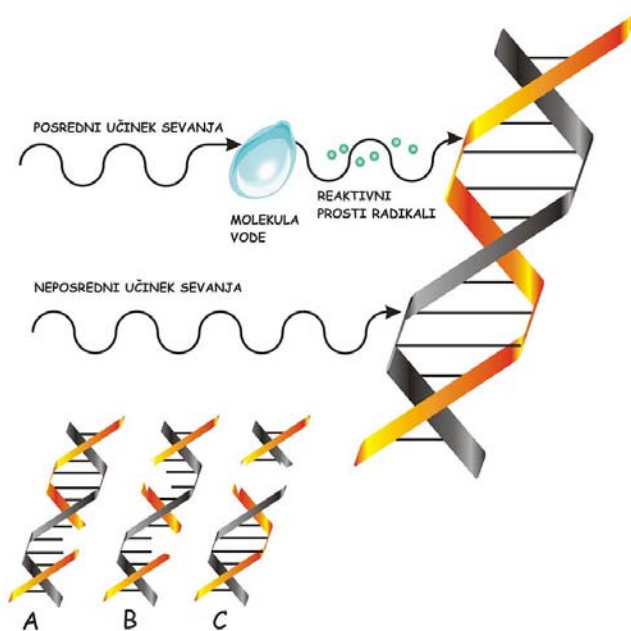
Zaščita pred čezmerno zunanjo obsevanostjo

Pri delu z viri sevanj, ki povzročajo zunanjo obsevanost, se izpostavljenosti sevanju običajno ne moremo popolnoma izogniti. Pri tem je pomembno, da izvajalec sevalne dejavnosti za izbrano dejavnost izbere vir, ki omogoča doseganje ustreznih rezultatov ob čim manjši izpostavljenosti delavcev in prebivalstva. Pri delu lahko prejeta dozo učinkovito zmanjšamo s primernim načinom dela in uporabo ščitov. Zaščita pred zunanjo obsevanostjo temelji na treh tehničnih parametrih varstva pred sevanji: na omejitvi časa izpostavljenosti, na delu na čim večji razdalji od vira in na uporabi ščitov, ki oslabijo sevanje.

Biološki učinki sevanja

Sevanje povzroča fizikalne, kemične in biološke učinke. Človeško telo je za učinke sevanja zelo občutljivo, kar velja še posebno za očesne leče, spolne celice, pljučne celice, jetrne celice in ščitnico. Pri prehodu sevanja skozi človeško telo pride do ionizacije atomov in molekul. Celični material je ionizirajočemu sevanju lahko izpostavljen neposredno ali posredno. Pri prehodu ionizirajočega sevanja skozi snov, ki sestavlja celico, so neposredno možne interakcije sevanja in molekul DNK. Sevanje lahko molekuli DNK pretrga katero od kemijskih vezi in jo s tem poškoduje.

Posredno učinkovanje ionizirajočega sevanja na celico poteka prek učinkovanja prostih radikalov na celico. Ti nastanejo kot posledica ionizacije vode, ki predstavlja skoraj 85 odstotkov vsebine celice. Proces imenujemo radioliza vode. Prosti radikali so kemično zelo reaktivni in lahko agresivno



► Slika 3: DNK ter posledice posredne in neposredne izpostavljenosti molekule DNK

delujejo na molekulo DNK ali na druge spojine v celici. Končne posledice so zelo podobne kot pri neposrednem vplivu sevanj na žive organizme.

Posledice izpostavljenosti celice sevanju

Posledica izpostavljenosti celice sevanju je manj ali več poškodb DNK in drugih molekul. Če teh poškodb ni preveč in če niso prehude (npr. pretrgana molekula DNK), je zelo verjetno, da bo celica napake popravila. To je možno, ker je molekula DNK sestavljena kot dvojna vijčnica, kar pomeni, da so vse informacije podvojene. Če celica uspe vse napake popraviti, nadaljuje svoje življenje brez posebnih sprememb. Spodnjega praga, pri katerem je celica še sposobna vse napake popraviti, ne poznamo. Zato je postavljena hipoteza, da je lahko vsaka, tudi najmanjša prejeta doza sevanja škodljiva. Če je popravilo delno ali nepopolno, lahko celica umre, ali pa se napaka

prenese na njene naslednice. V zadnjem primeru govorimo o mutacijah, ki imajo različne posledice.

Skladiščenje radioaktivnih odpadkov in izrabljenega goriva

Slovenija nima odlagališča radioaktivnih odpadkov, zato so vsi radioaktivni odpadki in izrabljeno gorivo začasno shranjeni v skladiščih. Nizko- in srednjeradioaktivni odpadki (NSRAO) iz obratovanja Jedske elektrarne Krško so shranjeni v skladišču NSRAO na lokaciji elektrarne. Vsi drugi nizko- in srednjeradioaktivni odpadki različnih malih proizvajalcev se skladiščijo v Centralnem skladišču RAO v Brinju v bližini Ljubljane (glejte novice).

Le nizkoradioaktivni odpadki iz opuščene rudnika urana Žirovski vrh so trajno odloženi na dveh jaloviščih. Na jalovišču Jazbec je odloženo 1,5 milijona ton jamske jalovine in nev-



Pojmi (iz Zakona o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti)

Ionizirajoče sevanje je prenos energije v obliki molekulskih, atomskih in subatomskih delcev ali elektromagnetnih valov valovne dolžine 100 nanometrov ali manj oziroma frekvence 3×10^{15} Hz ali več, ki lahko neposredno ali posredno povzroči tvorbo ionov.

Čezmerna izpostavljenost je izpostavljenost ionizirajočim sevanjem, ki povzroči presega-nje predpisanih mejnih doz za posameznike ali prebivalstvo ali mejnih aktivnosti ali koncentracij aktivnosti za zrak, vodo, tla, živila, krmo in druge izdelke ali materiale.

Dekontaminacija je zmanjšanje ali odstranjevanje radioaktivnih snovi iz posameznih delov življenjskega okolja, ljudi, obleke, opreme in predmetov.

Doza je merilo za količino energije ionizirajočih sevanj, ki bi jo ali jo je prejelo posamezno tkivo, organ ali človekovo telo. Doze so ekvivalentne in učinkovite. Ekvivalentna doza izraža različne učinke, ki jih ima posamezna vrsta ionizirajočih sevanj na posamezno tkivo ali organ, učinkovita doza pa stopnjo škode za zdravje ljudi, ki nastane zaradi izpostavljenosti ionizirajočim sevanjem in se izračuna kot vsota vseh glede na posamezno tkivo ali organ uteženih ekvivalentnih doz.

Dozna ograda je vrednost doze, ki jo sme prejeti posameznik zaradi uporabe posamezne vrste vira sevanja. Dozna ograda se uporablja pri načrtovanju optimizacije varstva pred ionizirajočimi sevanji.

Izpostavljeni delavci so osebe, ki so kot fizične osebe ali delavci pri svojem delu izpostavljeni ionizirajočim sevanjem zaradi izvajanja sevalnih dejavnosti po tem zakonu in za katere je verjetno, da bodo prejeli večjo dozo, kot je predpisana mejna doza za posameznike iz prebivalstva.

Izvoz je vsak iznos radioaktivnih snovi ali jedrskega blaga iz carinskega območja EU v

skladu s carinskimi predpisi.

Jedske snovi so uran, torij in elementi z atomskim številom, večjim od 92, ter druge snovi, materiali ali izdelki, ki se lahko uporabljajo za isti namen kot jedske snovi, ali jih kot jedrsko snov določa predpis vlade po tem zakonu ali mednarodne pogodbe na področju neširjenja jedrskega orožja.

Klinična odgovornost je odgovornost zdravnika, ki se nanaša na upravičenost in optimizacijo izpostavljenosti ionizirajočim sevanjem bolnika pri radiološkem posegu. V okviru tega je zdravnik odgovoren za: klinično oceno izida posega, sodelovanje z drugimi specialisti ali zdravstvenim osebjem glede primerne radiološke prakse, pridobivanje podatkov o predhodnih posegih, zagotavljanje obstoječih informacij oziroma dokumentacije o radioloških posegih napotnim oziroma drugim zdravnikom, ustrezno informiranje pacienta in drugih prizadetih posameznikov o tveganjih zaradi posegov oziroma ionizirajočih sevanj.

Mejne doze so največje vrednosti učinkovitih in ekvivalentnih doz, ki jih lahko prejmejo izpostavljeni delavci, praktikanti, študentje in posamezniki iz prebivalstva zaradi izpostavljenosti ionizirajočim sevanjem.

Naravni vir sevanja je vir ionizirajočih sevanj naravnega zemeljskega ali kozmičnega izvora.

Odlaganje radioaktivnih odpadkov in izrabljenega goriva je namestitev radioaktivnih odpadkov in jedrskega goriva na odlagališče ali izbrano mesto brez namena, da bi jih ponovno prevzeli. Za odlaganje odpadkov se šteje tudi to, da pristojno ministrstvo odobri izpuščanje odpadnih radioaktivnih snovi v okolje, ki se pozneje razredčijo.

Pooblaščen izvedenec medicinske fizike je od pristojnega ministrstva pooblaščen oseba, ki ima zahtevano znanje na področju fizike ali tehnologije ionizirajočih sevanj pri njihovi uporabi v zdravstvu (v nadaljnjem besedilu: področje medicinske fizike) ter je usposobljena za svetovanje pri optimizaciji, merjenju in ocenjevanju obsevanosti pacientov, razvoju, načrtovanju in uporabi radiolo-

ških posegov in opreme ter zagotavljanju in preverjanju kakovosti radioloških posegov.

Pooblaščen izvedenec varstva pred sevanji je od pristojnega ministrstva pooblaščen pravna ali fizična oseba, ki ima zahtevano znanje in je usposobljena za izvajanje fizikalnih, tehničnih oziroma radiološko kemijskih poskusov, potrebnih za ocenjevanje doz, ter za svetovanje pri ukrepih varstva ljudi pred ionizirajočimi sevanji.

Radioaktivna kontaminacija je onesnaženost zraka, vode, tal, materiala, izdelkov, površin bivalnega ali delovnega okolja ali posameznika z radionuklidi. Izraža se kot koncentracija aktivnosti na enoto prostornine, mase ali površine. Radioaktivna kontaminacija človekovega telesa je zunanja radioaktivna kontaminacija kože ter notranja radioaktivna kontaminacija organov zaradi vnosa radioaktivnih snovi.

Radioaktivni odpadki so snovi v plinasti, tekoči ali trdni obliki, predmeti ali oprema, ki so odpadki sevalnih dejavnosti ali intervencijskih ukrepov in zanje ni predvidena nadaljnja uporaba, vsebujejo pa radioaktivne snovi ali so radioaktivno kontaminirani, tako da presegajo ravni opustitve.

Radioaktivni snov je vsaka snov z enim ali več radionuklidi, katerih aktivnosti ali koncentracije ne moremo zanemariti glede na merila varstva pred ionizirajočimi sevanji.

Radiološki poseg je vsak poseg, ki vključuje izpostavljenost pacientov ali drugih oseb ionizirajočim sevanjem v zdravstvu.

Sevalna dejavnost je vsaka človekova dejavnost ali dejanje, ki lahko poveča izpostavljenost ionizirajočim sevanjem posameznikov zaradi umetnih virov ali naravnih virov sevanja z naravnimi radionuklidi, predelanimi zaradi njihovih radioaktivnih cepljivih ali oplodnih lastnosti. Za sevalno dejavnost se ne štejejo intervencijski ukrepi in dejavnost, pri kateri so posamezniki izpostavljeni radonu v bivalnih prostorih ali naravnim ravni sevanja, ki je posledica radionuklidov v človeškem telesu, na površini tal ali v tleh ali zaradi kozmičnega sevanja na površini tal.

tralizirane hidrometalurške oborine oziroma rdečega blata, na jalovišču Boršt pa leži 600 000 ton hidrometalurške jalovine.

Za skladiščenje izrabljenega goriva imata tako jedrska elektrarna kot raziskovalni reaktor TRIGA Instituta Jožef Stefan posebna bazena za shranjevanje izrabljenega goriva.

Načrti za odlaganje

Z vidika dolgoročnega ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom je najpomembnejša izbira trajne rešitve. Glede izrabljenega goriva se je Slovenija odločila, da končno izbiro trajne rešitve odloži do leta 2020. Umeščanje odlagališča v prostor je zaradi odklonilnega stališča javnosti izredno zahtevno.

Tveganja zaradi uporabe jedrske energije

V Sloveniji imamo štiri jedrske objekte: Jedrsko elektrarno Krško, raziskovalni reaktor TRIGA v Podgorici pri Ljubljani, Centralno skladišče RAO v Brinju in Rudnik Žirovski vrh. Zakonodaja ureja projektiranje, gradnjo in obratovanje jedrskih naprav. Vsi jedrski objekti morajo pridobiti dovoljenje za vsako fazo svojega obstoja (gradnja, vlaganje goriva, poskusno obratovanje, obratovanje, zapiranje in razgradnja). Izpuščanje radioaktivnih snovi v zrak in vodo je za jedrske objekte omejeno z odločbami, ki so jih izdali pristojni upravni organi. Na leto opravijo inšpektorji Uprave RS za jedrsko varnost okoli 100 rednih inšpekcijskih pregledov v Jedrski elektrarni Krško in od 3 do 5 rednih inšpekcijskih pregledov v drugih jedrskih objektih.

Verjetnost za jedrsko ali sevalno nesrečo

Jedrska ali sevalna nesreča pomeni dogodek, pri katerem so se sprostile radioaktivne snovi, ali pa je možna nevarnost, da se bodo radioaktivne snovi sproščale v takem obsegu, da so oziroma bodo znatno presežene omejitve, predpisane z zakonodajo. Institut Jožef Stefan ima reaktor, ki se uporablja za analizo vzorcev in usposabljanje, pa tudi Laboratorij za dozimetrične standarde, kjer umerjajo (kalibrirajo) vse vrste naprav in detektorjev za merjenje hitrosti doze sevanja, kontaminacije, osebnih dozimetров itn.

Viri

- [1] Zakon o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti. ZVISJV-UPB2, UL RS 102/2004, stran: 12306, dne 21. 9. 2004.
- [2] Priročnik Delo z viri sevanj, namenjeno izvajalcem sevalnih dejavnosti, uporabnikom virov sevanj in tistim, ki se v prihodnje nameravajo ukvarjati s tovrstnimi dejavnostmi. Ministrstvo za delo in prostor, Uprava RS za jedrsko varnost, 2006.
- [3] <http://www.arso.gov.si/varstvo%20okolja/poro%C4%8Dila/poro%C4%8Dila%20o%20stanju%20okolja%20v%20Sloveniji/radioaktivnost.pdf>
- [4] http://www.ursjv.gov.si/fileadmin/ujv.gov.si/pageuploads/si/Porocila/LetnaPorocila/2011/LP_2011_URSJV.pdf
- [5] Pogovor z dr. Benjaminom Zorkom z Odseka za nizke in srednje energije pri Institutu Jožefa Stefana
- [6] Pogovor z Borutom Lejkom, dipl. inž. radiologije, z Radiološkega oddelka UKC Maribor

RAZSTAVLJAJTE, OBIŠČITE, SODELUJTE!

Mednarodni sejem kovin – International Metal Fair

10. ZEPS Intermetal



stroji in linije za proizvodnjo in obdelavo kovin, orodja za obdelavo kovin, surovine in repromaterial za kovinskopredelovalno industrijo, oprema in material za varjenje, oprema in sredstva za zaščito kovin, protikorozijska sredstva, procesna oprema (strojna in programska), nove tehnologije v kovinskopredelovalni industriji, specializirana trgovina s kovinami, dodelavni posli in kooperacije - ponudba in povpraševanje

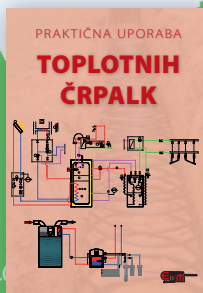
Zenica, 1.–5. 10. 2013



STROKOVNA REVILJA O:

... energetiki in učinkoviti rabi energije ... ogrevalni, hladilni, prezračevalni, klimatizacijski in sanitarni tehniki ... plinu in drugih gorivih ... projektiranju, upravljanju, vzdrževanju, nadzoru energetskih in procesnih strojev ... protieksplzijski zaščiti ... elektroenergetiki in uporabi jedrske energije ... obnovljivih virov energije in novih tehnologijah ... merilni in regulacijski tehniki ... elektroinstalacijah in razsvetljavi ... graditeljstvu, gradbeni fiziki in toplotnih izolacijah ... varovanju okolja ter zaščiti zraka in voda ... tehničnih predpisih, certifikatih, smernicah in standardih ... sejmih, posvetovanjih, kongresih in drugih strokovnih srečanjih

Če tudi Vi sodite v eno od naštetih skupin, Vas vabimo, da se na strokovno revijo EGES naročite. Tako si boste zagotovili stalen in zanesljiv vir znanja ter najnovejših informacij o dogajanju in razvoju v tej stroki.



Izdaji v hrvaškem jeziku



Izdaja v srbskem jeziku



Poljudno strokovna revija o kopalnicah, sanitarijah, bazenih, instalacijah, savnah ter o ostali opremi za higieno in udobje bivanja ...



NAČIN PLAČILA: • po predračunu (s plačilnim nalogom)
• po povzetju (ob prevzemu pošiljke)



www.e-m.si

ENERGETIKA MARKETING d.o.o., Pavšičeva ulica 30, 1370 Logatec
tel: 01/ 540 50 09, tel/faks: 01/ 540 50 08, e-mail: eges@e-m.si

Naročilo gre hitreje po telefonu oz. telefaksu!

» Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov v Brinju (CSRAO)

Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov v Brinju (CSRAO) je namenjeno skladiščenju nizko- in srednje-radioaktivnih odpadkov.

Delimo jih na tiste, ki vsebujejo večinoma samo sevalce beta in gama z običajno krajšim razpolovnim časom, imenujemo jih kratkoživi nizko- in sredneradioaktivni odpadki (na primer kobalt-60, cezij-137, kripton-85, stroncij-90 in iridij-192), ter na odpadke, ki vsebujejo znatnejše koncentracije sevalcev alfa, tako da so dolgoživi (radij-226 v nekaterih odpadkih iz medicine in americij-241 v javljalnikih požara). Nizko- in sredneradioaktivni odpadki so na primer zaščitne obleke, orodje in drugi pripomočki, kontaminirani oz. onesnaženi z radioaktivnimi snovmi, ter zaprti viri, ki se uporabljajo v napravah za obsevanje v medicini ali različnih merilnih instrumentih v industriji in raziskovalnih dejavnostih. **Radioaktivnost večine teh odpadkov upade na raven naravnega ozadja po približno 300 letih.** Zato moramo radioaktivne odpadke ustrezno izolirati iz našega življenjskega okolja.

Za skladiščenje je treba odpadke ustrezno pripraviti. Če so radioaktivni viri v svojih zaščitnih vsebnikih, jih shranjujemo kar v njih. Druge radioaktivne odpadke, ki nastajajo pri malih povzročiteljih, pa delavci Agencije za radioaktivne odpadke ustrezno pripravijo in shranijo v sodih v skladišču. Leta 2012 so od malih povzročiteljev radioaktivnih odpadkov v CSRAO sprejeli 1,8 m³ radioaktivnih odpadkov, skupne mase 533 kg in aktivnosti 405 GBq. Za primerjavo, značilne koncentracije radona v zraku v bivalnih prostorih, ki izvirajo iz gradbenih materialov, je 10–20 Bq/m³, na nekaterih območjih se lahko povzpne tudi do 1000 Bq/m³.

(**Bekerél** (angl. *Becquerel*, oznaka Bq) je izpeljana enota za merjenje aktivnosti radioaktivnega izvora. Določena je kot število razpadov nestabilnih jeder na sekundo. Starejša enota za aktivnost je kiri (oznaka Ci in je merilo za aktivnost 1 g radija). Bekerel je poimenovan po francoskem fiziku Henriju Becquerelu, ki je za svoje zasluge pri odkritju radioaktivnosti skupaj s Pierrom in Marie Curie leta 1903 prejel Nobelovo nagrado za fiziko.)

Konec leta 2012 je bilo v CSRAO uskladiščeno 89,1 m³ radioaktivnih odpadkov, skupne mase 49,1 tone in trenutne skupne aktivnosti odpadkov 3,1 TBq. Prostornina radioaktivnih odpadkov v skladišču se je kljub novim prevzemom v letu 2012 glede na konec leta 2011 nekoliko zmanjšala. Razlog je v obdelavi ionizacijskih javljalnikov požara, kjer so odstranili neradioaktivne dele javljalnikov požara (ohišja) in vrnili v skladišče le radioaktivne dele. Nadaljevanje obdelave ionizacijskih javljalnikov požara načrtujejo tudi v letu 2013.

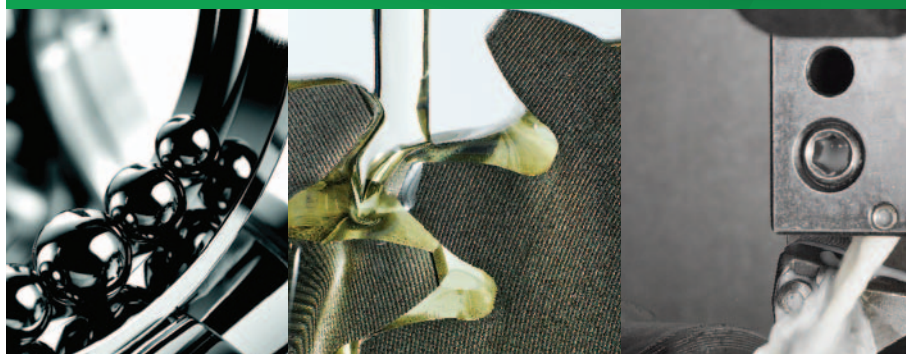
Vir: <http://www.arao.si/javna-sluzba-malih-povzrociteljev/skladisčenje-odpadkov/odpadki-v-csrao>



» Paketi radioaktivnih odpadkov z različno zunanjo embalažo v skladišču CSRAO (standardni 210-litrski sodi, polietilenske vreče, originalni zaščitni vsebniki ...)



Ekskluzivni prodajalec
industrijskih olj in maziv
Castrol, Aral in BP



ABC maziva d.o.o., Bravničarjeva 13, 1000 Ljubljana

tel.: 01/ 51 36 242

fax.: 01/ 51 36 248

www.ABCmaziva.com

info@ABCmaziva.com

» Poročilo o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti v Republiki Sloveniji

Poročilo o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti v Republiki Sloveniji (ki ga pripravi Uprava RS za jedrsko varnost v sodelovanju s številnimi institucijami) za leto 2012 še ni pripravljeno (izide vsako leto junija).

Leto 2011 je bilo na področju jedrske varnosti eno najzahtevnejših v zgodovini, na srečo ne zaradi kakršnih koli ogrožanj ljudi v Sloveniji ali Evropi, ampak zaradi izrednega potresa in cunamija na Japonskem ter za njima še jedrske nesreče v elektrarni Fukušima. Od 11. marca 2011 dalje se je celotna jedrska stroka po svetu in pri nas intenzivno ukvarjala s posledicami, predvsem pa z nauki tega dogodka. V Evropi smo se lotili t. i. stresnih preskusov jedrskih elektrarn in z njimi skušali predvideti vse naravne nesreče ter izboljšati pripravljenost jedrskih elektrarn nanje. Nuklearna elektrarna Krško je medtem obratovala brez večjih motenj, razen enega izpada zaradi napake na daljnovodu. To je bila prva samodejna zaustavitev po šestih letih, zgodila pa se je le nekaj dni po potresu na Japonskem. Izpad elektrarne ni povzročil nikakršnih posledic v okolju. Nauki nesreče v Fukušimi so bili še dodatna spodbuda, da so v NEK še enkrat temeljito preverili pripravljenost elektrarne na potrese, poplave in podobne zunanje dogodke. Prav takrat sta se zaključevala projekta, ki sta se začela že pred leti – vgradnja tretjega dizelskega generatorja in zvišanje protipoplavnih nasipov ob Savi. Obe izboljšavi bosta bistveno zmanjšali verjetnost za izpuste v okolico v primeru potresov ali poplav. Glede na nauke Fukušime so v elektrarni nabavili več dodatnih mobilnih dizelskih generatorjev, kompresorjev za stisnjeni zrak, črpalk, dodatno gasilsko opremo in pripravili dodatna priključna mesta za dobavo hladilne vode ali električnega napajanja, če bi med najhujšimi naravnimi katastrofami odpovedala vgrajena oprema. Pripravili so tudi načrte za obsežnejše izboljšave v naslednjih letih. Med obratovanjem drugih jedrskih in sevalnih objektov in izvajalcev sevalnih dejavnosti ni bilo večjih posebnosti. Okolje ni bilo čezmerno radiološko obremenjeno.

Po večletnih pripravah je bila poleti v državnem zboru sprejeta dopolnitev Zakona o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in o jedrski varnosti. Večina sprememb pomeni odpravo manjših nedoslednosti in pomanjkljivosti, ki so se pokazale v času uporabe zakona. Uvedena je omejitev stavke za ključno osebje jedrskih objektov, dopolnjene so bile določbe o fizičnem varovanju jedrskih in sevalnih objektov ter nekoliko poenostavljeni postopki za pridobivanje dovoljenj. S spremembo zakona je Slovenija tudi uskladila svoj pravni red z direktivo EU o jedrski varnosti, sprejeto poleti 2009. V Bruslju so poleti 2011 sprejeli direktivo o ravnanju z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim jedrskim gorivom, s katero se je treba uskladiti v dveh letih. Večjih težav v zvezi s tem ne pričakujemo.

Spomladi 2011 je Slovenija postala polnopravna članica Agencije za jedrsko energijo (Nuclear Energy Agency, NEA), Organizacije za ekonomsko sodelovanje in razvoj (OECD), kjer smo bili že dobro desetletje opazovalci. Uprava RS za jedrsko varnost je jeseni gostila mednarodno misijo IRRS, ki je deset dni pregledovala našo upravno infrastrukturo na področju jedrske varnosti in jo primerjala z mednarodnimi standardi. Pohvalila je našo ureditev in naše dejavnosti, pripravila pa je tudi več priporočil za izboljšave. Ravnanje z radioaktivnimi odpadki v državi je potekalo brez zapletov. Žal pa čedalje bolj zamuja gradnja končnega odlagališča za nizko- in sredneradioaktivne odpadke. Odkar je bil konec leta 2009 sprejet državni prostorski načrt za lokacijo odlagališča v Vrbini pri Krškem, postopki skoraj stojijo. Agencija za radioaktivne odpadke je izdelala investicijski program prihodnjega odlagališča, ki pa še ni bil odobren, ne odkupujejo se zemljišča, pa tudi priprava poročila o vplivih na okolje se še ni začela. Prav tako zamuja priprava nove izdaje načrta za razgradnjo Nuklearne elektrarne Krško, ki ga morata skupaj pripraviti solastnici, država Slovenija in država Hrvaška. Z zamudo izgradnje odlagališča se povečuje stiska v NEK, kjer v skladišču radioaktivnih odpadkov zmanjkuje prostora. Neposredne nevarnosti za okolico še ni. Zamuja tudi dokončna sanacija nekdanjega rudnika Žirovski vrh. Na odlagališču hidrometalurške jalovine Boršt so zaključili vsa sanacijska dela, vendar se hribina pod njim ni umirila in se plazi bolj, kakor je to sprejemljivo glede na opredelitev v varnostnem poročilu. Zato bo treba opraviti bodisi dodatna sanacijska dela bodisi dodatne analize, s katerimi bo preverjeno, ali bi tudi v primeru najslabšega razvoja dogodkov posledice za okoliško prebivalstvo ostale znotraj sprejemljivih meja glede splošne varnosti in izpostavljenosti sevanju. Tudi v tem primeru ni neposrednega ogrožanja okoliškega prebivalstva.

» Inteligentni nadzor toplotnih števcov

Inteligentna rešitev za toplotne števece bi lahko zmanjšala stroške za 100 milijonov ljudi v Severni Evropi in ostalih hladnejših krajih po svetu.

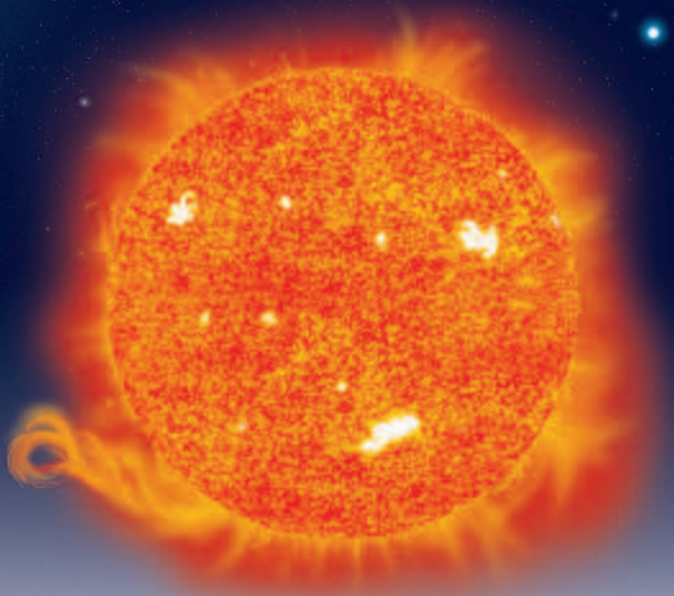
Zahteve EU in postopke ocenitev ustreznosti za toplotne števece regulira direktiva za merilne instrumente 2004/22/EC, aneks MI-004 (MID: Measuring Instruments Directive), medtem ko nadzor nad toplotnimi števci v uporabi regulira državna zakonodaja. Da se izmeri poraba toplote, potrebuje toplotni števec tri meritve: pretok vode ter temperaturo vode ob dovodu in odtoku. Da bi nadzorovali ustreznost delujočih števcov na Danskem, so vzeli vzorec 10 odstotkov števcov, ki

se kalibrirajo vsako tretje ali šesto leto, odvisno od rezultatov predhodnih kalibracij. Na Danskem, ki ima 5 milijonov prebivalcev, to nanese na ocenjenih 1,5 milijona evrov.

S tem ko dodamo temperaturno tipalo in števec odtočnega pretoka, omogočimo konstantno spremljanje štetja temperaturne razlike in meritev pretoka. Te dodatne meritve in stalni nadzor zmanjšajo negotovosti pri končnih izračunih toplotne porabe. Če računamo s tem zanesljivejšim načinom merjenja toplote, se vzorec števcov, ki se jih izvzame za preveritev ustreznosti, zmanjša s prejšnjih 10 odstotkov na 0,3 odstotka. Zmanjšanje se določi z naprednim modelom verjetnosti, kar zagotovi enako raven zanesljivosti za nadzor toplotnih števcov. Zmanjšanje stroškov pri ocenitvah ustreznosti za 100 milijonov ljudi se ocenjuje na 30 milijonov evrov na leto. Nadaljnje koristi teh pametnih rešitev so manj okvar zaradi ponovnih vzpostavitev manjšega števila števcov, manj prekinitev uporabnikom in s tem boljša zaščita potrošnikov.



DATACom
www.arsis.net



Printanje velikih dimenzij
2D/3D ilustracija in animacija



SLOTRAVELER.COM

NUMBER ONE TRAVELER SITE FOR SLOVENIA
www.slotraveler.com



DEDIŠČINA NARAVA KULTURA GASTRONOMIJA ZABAVA ŠPORT NASTANITVE INFORMACIJE

INTERVJU: DENIS CINDRO



» Termoluminiscenčne dozimetre morajo nositi vsi, ki delajo z viri sevanja.

Prosim, opišite nam svojo poklicno pot.

Pri delu na odseku F-2, v skupini za spektroskopijo notranjih atomskih lupin, sem začela sodelovati že kot študentka, sprva na obvezni praksi, nato pa sem v okviru te skupine opravila eksperimentalno delo za svoje diplomsko delo, ki sem ga uspešno zagovarjala julija 1983 na Fakulteti za naravoslovje in tehnologijo, Oddelku za fiziko, Univerze v Ljubljani. Po diplomi sem nadaljevala raziskovalno delo v skupini, sprva kot asistentka podiplomka in pozneje kot mlada raziskovalka. Sodelovala sem v pretežnem delu raziskovalnega programa skupine, težišče dela pa je bilo na osnovnih raziskavah interakcije fotonov rentgenske svetlobe z elektroni v notranjih lupinah elektronskega oblaka atoma v energijskem območju absorpcijskih robov. Ob eksperimentalnem delu sem se podrobno seznanila z merilno tehniko v atomski fiziki nizkih energij, pri analizi meritev tudi z računalniškimi metodami za obdelavo eksperimentalnih podatkov, dobljene rezultate pa sem ovrednotila s poenostavljenimi kvantnomehanskimi modeli. Merilna tehnika, ki smo jo uporabljali takrat, je enaka kot pri današnjih meritvah, le v drugem energijskem območju. Takrat sem opravljala meritve v območju rentgenskih žarkov, danes pa večinoma v območju žarkov gama.

Kaj ste počeli v času podiplomskega študija?

Takrat sem se seznanila z načrtovanjem raziskovalnega dela ter pridobila širok pregled nad metodami in instrumentarijem v rentgenski in jedrski fiziki. Dvakrat sem sodelovala v obsežnejših eksperimentih: pri meritvah večkratnih fotoekscitacij na trdnih tarčah in na žlahtnih plinih. To je bilo na sinhrotronu DESY v Hamburgu, kjer sem se seznanila s so-



Kako, kje in zakaj so meritve radioaktivnosti

Vesna Vilčnik

Mag. Denis Cindro je na Institutu Jožef Stefan na Odseku za fiziko nizkih in srednjih energij F-2 zaposlena že skoraj 30 let. Je strokovnjakinja na področju meritev radioaktivnosti in zagotavljanja kakovosti, zadnja leta pa sodeluje tudi kot vodilna ocenjevalka v preskusnih in kalibracijskih laboratorijih.

dobno visokoeksperimentalno tehnologijo. Dodatno teoretično izobrazbo s tega področja sem pridobila na daljših letnih mednarodnih šolah NATO Advanced Study Institute, X-Ray Spectroscopy in Atomic and Solid State Physics v Vimeiru, School on Use of Synchrotron Radiation in Science and Technology v Trstu. Že v času podiplomskega usposabljanja sem občasno sodelovala pri delu skupine za spektrometrijo gama na Odseku za fiziko nizkih in srednjih energij na Institutu Jožef Stefan. Da bi poglobila znanja iz zaščite in varstva pred sevanji, sem se udeležila tečaja Advanced Radionological Protection Course, ki ga je organiziral National Radiological Protection Board v Chiltonu v Veliki Britaniji. Vsi vemo, da je ionizirajoče sevanje vedno prisotno v našem življenjskem okolju. Ker pa ga ne čutimo, se ga pogosto bojimo. Prevelik



» Viri sevanja v laboratoriju za dozimetrične standarde



► DGC kaže na spletno stran URSJV, kjer so prikazane trenutne vrednosti meritev hitrosti doze v okolju v Sloveniji.

strah je odveč, saj je sevanje vedno in povsod prisotno v našem okolju, poleg tega so merilne tehnike, s katerimi ionizirajoče sevanje merimo, zelo občutljive, tako da izmerimo že najmanjše prisotnosti radioaktivnih snovi v našem okolju.

Veliko izkušenj ste pridobivali na tujem. Kako bi ocenili naše fakultete, laboratorije in znanje v primerjavi s tistim zunaj naših meja?

Naše fakultete, vsaj na naravoslovnem področju, so dobre in študentom ponujajo visoko strokovno podlago. Vsekakor so izmenjave študentov dobrodošle in sodelovanje z raziskovalci po svetu nujno, za tiste raziskovalce, ki želijo nadaljevati svoje raziskovalno delo na Institutu Jožef Stefan po opravljenem doktoratu, je vsaj enoletno raziskovalno delo v tujini obvezno. Širjenje znanja je eno od ključnih poslanstev Instituta Jožef Stefan. Na splošno je naloga fakultet, da posredujejo osnovno znanje, znanje s posameznih področij si pridobivamo med delom, z literaturo, v različnih raziskovalnih skupinah ali na strokovnih srečanjih, pogosto tudi v tujini. Tudi sama se še vedno redno udeležujem različnih konferenc in tečajev po svetu.

Trenutno delate na področju zagotavljanja kakovosti, in še posebno s tega področja ste se udeležili vrste tečajev, konferenc in projektov. Bi lahko katerega od projektov izpostavili?

Vzpostavljanje sistema kakovosti za potrebe akreditacije laboratorijev je zahtevno in obsežno večletno delo, ki zahteva poznavanje in razumevanje standardov in strokovnih zahtev del, ki jih laboratorij opravlja, ter dobro sodelovanje nosilca programa zagotovitve kakovosti z vsemi sodelavci laboratorija. Z akreditacijo se tovrstno delo ne konča, saj je treba sistem kakovosti stalno nadzorovati in dopolnjevati ter strokovno delo laboratorija nadgrajevati v skladu z najnovejšimi dosežki. Znanja s področja vpeljuje sistemov kakovosti in zagotovitve kakovosti sem pridobivala na številnih dodatnih izpopolnjevanjih, od katerih je bil najbolj podroben in za naš laboratorij najpomembnejši projekt IAEA RER/2/004/SLV QA/QC in Nuclear Analytical Techniques, ki se je začel leta 2001. Mednarodna agencija za atomsko energijo (MAAE) z Dunaja je s tem projektom v treh letih vodila 14 laboratorijev, večina iz Srednje in Vzhodne Evrope, skozi celoten postopek vzpostavitve sistema zagotovitve kakovosti in priprave laboratorija na akreditacijo. Teoretično podlago smo pridobivali na seminarjih in delavnicah, kjer smo morali aktivno sodelovati, poleg tega smo morali nova znanja sproti implementirati v delo svojih laboratorijev in redno poročati o napredku, tako pisмено kot s predavanji na delavnicah. Udeleženci smo

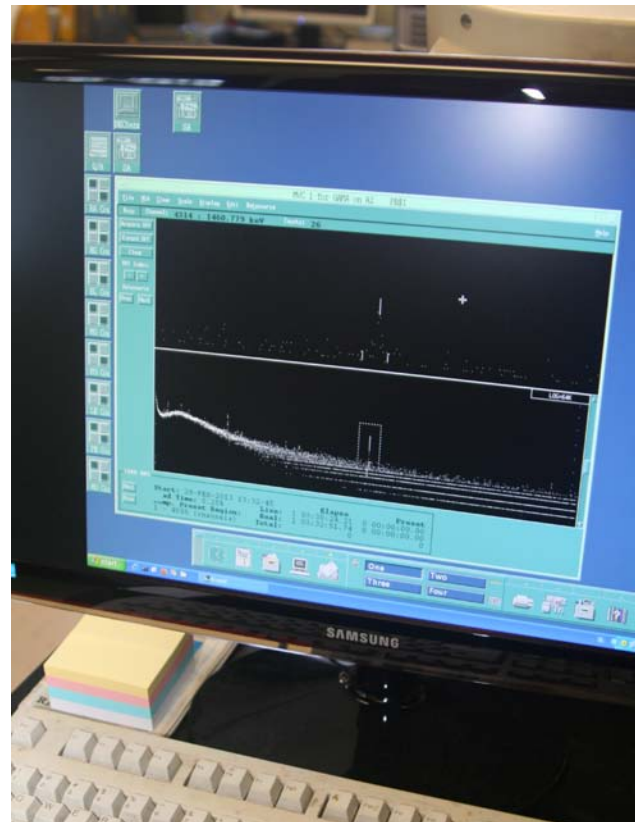
se na srečanjih dobro spoznali in vzpostavili zelo dobre stike. Pozneje smo se srečevali v različnih državah na različnih srečanjih, kjer smo imeli priložnosti, da smo si ogledali tamkajšnje laboratorije. Naši slovenski laboratoriji so primerljivo opremljeni.

Že na začetku ste omenili, da delate v okviru odseka F-2, fizike nizkih in srednjih energij, na Institutu Jožef Stefan. Lahko opišete, s čim se ta odsek ukvarja?

Kot že samo ime pove, na odseku F-2 izvajamo osnovne in aplikativne raziskave v fiziki nizkih in srednjih energij. Med nizke energije prištevamo raziskave v atomski fiziki, del jedrske fizike, ki jo raziskujemo, pa spada večinoma v fiziko srednjih energij. Poleg tega se ukvarjamo z radiološkim varstvom okolja, kar sta predvsem nadzor obratovanja jedrskih objektov in nadzor vsebnosti radioaktivnih snovi v živilih in okolju. V okviru odseka deluje tudi ekološki laboratorij z mobilno enoto, ki je opremljen za primere intervencije ob radioloških nesrečah; za zdaj so akcije ekipe samo letni treningi in usposabljanja. Sicer na področju radiološkega varstva okolja poleg ekološkega laboratorija z mobilno enoto delujejo na odseku F-2 še štirje laboratoriji: laboratorij za radiološke merilne sisteme in meritve radioaktivnosti, laboratorij za dozimetrične standarde, laboratorij za termoluminiscenčno dozimetrijo in laboratorij za tekočinskoscintilacijsko spektrometrijo. Vsi s pridobljeno akreditacijsko listino pri Slovenski akreditaciji izkazujejo usposobljenost za svoje primarne dejavnosti.

S čim se ukvarja laboratorij za radiološke merilne sisteme in meritve radioaktivnosti?

Ta laboratorij se ukvarja z meritvami koncentracij radioaktivnih snovi, ki sevajo žarke gama in rentgenske žarke, z vi-



► Spekter žarkov gama enega od vzorcev iz okolja, ki so ga izmerili z visokoločljivostno spektrometrijo gama. Na povečanem delu spektra je prikazana črta, ki pripada K-40 in na podlagi katere je določena vsebnost tega radionuklida v vzorcu.



» Vodja laboratorija za dozimetrične standarde kaže eno od ionizacijskih celic, ključnega dela etalona za dozimetrične veličine.

sokoločljivostno spektrometrijo gama. Ustanovili smo ga leta 1981. Za meritve uporabljamo polprevodniške detektorje, ki jih pred tem ustrezno umerimo. Na začetku osemdesetih let smo razvili metodo za kalibracijo s točkastimi viri sevanja. S to metodo lahko upoštevamo vse vplive lastnosti vzorca in različnih sevalcev žarkov gama. V devetdesetih letih smo metodo dodatno izpopolnili in jo popolnoma avtomatizirali ter vpeljali postopke za zagotovitev in kontrolo kakovosti meritev.

Od kdaj in kako sodelujete z Uradom RS za meroslovje?

Že od leta 2004 smo bili nosilci referenčnega etalona, od leta 2008 pa smo nosilci nacionalnega etalona na področju ionizirajočega sevanja. Na tem področju delujeta dva laboratorija: laboratorij za dozimetrične standarde ter laboratorij za radiološke merilne sisteme in meritve radioaktivnosti, ki sta od marca 2003 akreditirana pri Slovenski akreditaciji. Laboratorij za dozimetrične standarde je akreditiran za kalibracije merilnikov doze, hitrosti doze in kontaminacije, torej za dozimetrične veličine – kerma v zraku z enoto gray (Gy) in veličine v varstvu pred sevanji – ekvivalentna doza z enoto sievert (Sv). Laboratorij za radiološke merilne sisteme in meritve radioaktivnosti pa je akreditiran za laboratorijske meritve aktivnosti sevalcev gama in rentgenskih žarkov z visokoločljivostno spektrometrijo gama v homogenih cilindričnih vzorcih, ki sevajo v energijskem območju od 5 keV do 3000 keV. Pri delu v laboratoriju izpolnjujemo zahteve standarda SIST ISO/IEC 17025, kar zagotavlja visoko kakovost meritev v našem laboratoriju in omogoča zaupanje strank v delo, ki ga zanje opravimo. Od leta 2008 dalje sodelujem z Uradom RS za meroslovje kot kontaktna oseba inštituta kot nosilca nacionalnega etalona za ionizirajoče sevanje – za veličine kerma v zraku, absorbirana doza in aktivnost. Cilj je, da bi bile najboljše merske zmožnosti teh dveh laboratorijev vpisane v bazo CMC pri BIPM, to je Bureau International des Poids et Mesures v Parizu. S tem namenom smo februarja 2009 predstavili sistem kakovosti naših laboratorijev na forumu TC-Q, ki ga je organiziral EURAMET v Solunu v Grčiji. Predstavljeni sistem kakovosti je potrdil EURAMET.

Nam lahko poveste več o etalonu za to veličino?

O etalonu lahko govorimo v laboratoriju za dozimetrične standarde. Ključni del etalona za dozimetrične veličine in veličine v varstvu pred sevanji je ionizacijska celica, ki ima obliko

črne krogle in je izdelana iz posebnih materialov. Ionizirajoče sevanje povzroči ionizacijo v zraku, zato se na ionizacijski celici nabere naboj. Ta naboj oziroma tok, ki ga ta naboj povzroči, je sorazmeren z jakostjo ionizirajočega sevanja (kerma v zraku).

Koliko meritev letno opravite in kako potekajo?

Laboratorij za dozimetrične standarde opravi na leto okoli 150 kalibracij in 200 obsevanj termoluminiscenčnih dozimetров. V laboratoriju za radiološke merilne sisteme in meritve radioaktivnosti pa opravimo letno približno 1000 meritev vsebnosti radionuklidov v vzorcih, predvsem iz okolja. Naš laboratorij sodeluje pri programu meritev radioaktivnosti v okolici Nuklearne elektrarne Krško (NEK), pri nadzoru radioaktivnega onesnaženja življenjskega okolja v Republiki Sloveniji, pri nadzoru radioaktivnosti v okolici rudnika Žirovski vrh in Centralnega skladišča radioaktivnih odpadkov CSRAO v Brinju, tudi pri kontroli uvoza in izvoza. Naši sodelavci opravljajo vzorčenja na terenu v okolici Krškega in drugod po Sloveniji, pripravo vzorcev in meritve pa izvajamo na Inštitutu Jožef Stefan. Program meritev za nadzor radioaktivnosti v okolici jedrskih objektov in življenjskega okolja je natančno določen v Pravilniku o monitoringu radioaktivnosti (JV10), ki so ga pripravili strokovnjaki pod vodstvom Uprave RS za jedrsko varnost (URSJV), ki deluje pod Ministrstvom za kmetijstvo in okolje. V pravilniku JV10 so določene vrste vzorcev, lokacije vzorčenja in pogostost. V okolici NEK merimo vsebnosti radionuklidov v vodi iz Save, sedimentih, ribah, pitni vodi, podtalnici, deževnici, zemlji, hrani, poleg tega merimo in nadziramo hitrost doze v zraku s termoluminiscenčnimi dozimetri. Te meritve lahko izvajamo le pooblaščenim laboratorijem, ki jih imenuje URSJV, eden od pogojev pa je akreditacija za meritve, ki jih opravljamo. V Sloveniji sta na tem področju dve pooblaščenim institucijam: Inštitut Jožef Stefan in Zavod za varstvo pri delu. Pri monitoringu radioaktivnosti v okolici NEK sodeluje še hrvaški Inštitut Ruđer Bošković. Vsako leto pripravimo zajetno letno poročilo z rezultati teh meritev in oceno dozne obremenitve prebivalstva v okolici NEK.

Nekaj področij, ki jih preverjate, ste že omenili. Ste lahko še natančnejši?

Poleg že omenjenih rednih nadzorov radioaktivnosti v okolju opravljamo tudi meritve za sporadične naročnike, med ostalim občasno preverjamo živila in krmo, na primer meso, jajca, ribjo moko ... Preden smo postali del Evropske unije je bilo tovrstnih naročil več, redno smo na primer preverjali meso, uvoženo iz Vzhodne Evrope prek Madžarske, zdaj opravljamo tovrstne meritve le še občasno. Poleg tega večkrat analiziramo mineralne in termalne vode, vhodne surovine iz uvoza za različne potrebe – farmacija, živilska, gradbena industrija in drugo. Hitre meritve opravimo v enem dnevu, dolge pa v treh delovnih dneh.

Kako pa ocenjujete trenutno splošno stanje?

V našem laboratoriju merimo nizke aktivnosti radionuklidov, večinoma v sledeh. Poleg naravnih radionuklidov iz trojeve in uranove razpadne verige, dolgoživega naravnega radionuklida K-40, kozmogenih Be-7 in Na-22 detektiramo v sledeh še umetne radionuklide Cs-137 in občasno I-131. Prisotnost Cs-137 je posledica nadzemskih jedrskih poskusov

iz druge polovice prejšnjega stoletja in černobilske nesreče. Vpliv černobilske nesreče aprila 1986 se zmanjšuje. Takoj po nesreči smo v vzorcih opazili povečane koncentracije C-137, Cs-134, I-131 in kobaltovih izotopov. Koncentracije I-131, ki ima razpolovno dobo 8 dni, so se v okoljskih vzorcih zelo hitro zmanjšale, zdaj pa občasno izmerimo le še Cs-137 v sledih, večinoma v vzorcih zemlje, saj ima ta radionuklid razpolovno dobo 30 let. Iskreno povedano so naše meritve pravzaprav dolgočasne, saj se na tem področju ne dogaja veliko. Vsekakor pa je to za vse nas dobro.

Seveda si nihče ne želi nove jedrske nesreče, če pa bi se vendarle zgodila ...

Če bi se kaj zgodilo, nikakor ne bi ostalo prikrito. Po černo-bilski nesreči so se po evropskih državah in tudi drugod začeli razvijati sistemi za pravočasno opozarjanje na morebitno nenadno povečanje sevanja, tako imenovane mreže zgodnje-ga obveščanja. Po Sloveniji so razporejeni merilniki hitrosti doze v okolju, vsi podatki se zbirajo na Upravi RS za jedrsko varnost in so prek interneta javno dostopni. Kogar zanima, si lahko ogleda spletno stran www.radioaktivnost.si, kjer so javno dostopni merski podatki za zadnjih 24 ur. Ta sistem je tako občutljiv, da se po padavinah opazi nekoliko povečanje hitrosti doze zaradi izpranja kozmogennih radionuklidov Be-7 in Na-22 iz zgornjih plasti atmosfere. Kakor koli, radioaktivno sevanje je sestavni del našega življenja; tudi kalij ima naravni radioaktivni izotop K-40, ki ima dolgo razpolovno dobo (10^9 let), zato je razmerje med stabilnimi in nestabilnimi izotopi kalija konstantno. Kalij je pomemben gradnik v naših telesih in se homeostatsko uravnava, če ga je v telesu premalo, celični procesi ne potekajo, kot bi morali. Ko in če smo zdravi, vsebujemo okoli 50 Bq na kilogram K-40, kar pomeni, da smo tudi ljudje »radioaktivni«.

Kakšni so merilni instrumenti, ki jih uporabljate za meritve in hitrosti doze?

Merilni instrumenti so Geiger-Müllerjevi števcji. Postavljeni so na različnih mestih po Sloveniji – 14 jih je v okolici NEK in okoli 75 po Sloveniji. Med njimi so tudi MFM, ki so bili razviti na Institutu Jožef Stefan. Pomembno je omeniti še osebne dozimetre. To so pasivni merilniki doze, ki jih uporabljamo vsi, ki delamo z viri sevanja, in jih praviloma nosimo na prsih. V začetnih časih smo uporabljali filme, in bolj ko je bila oseba

obsevana, bolj je bil film osvetljen. Pozneje so jih zamenjali občutljivejši termoluminiscenčni dozimetri, ki so videti kot male bele tablete, tudi njihova funkcija je beleženje sevanja.

Ko sva že pri rentgenu. Kdo je v Sloveniji pristojen za pregledovanje rentgenov?

Rentgene, ki se uporabljajo v medicini, pregledujejo pooblaščen osebe po točno opredeljenih postopkih, ki morajo biti ravno tako akreditirani. Tovrstna pooblastila podeljuje Uprava RS za varstvo pred sevanji (URSVS), ki deluje pod Ministrstvom za zdravje. Naš načrt je, da bi tudi mi pridobili tovrstno pooblastilo. Preskusno metodo smo že akreditirali, sodelavec, ki se bo s tem ukvarjal, pa zaključuje še strokovno usposabljanje, ki je zahtevano za izdajo pooblastila. Sicer se na splošno bolj ukvarjamo z meritvami v okolju.

Kakšna je merilna negotovost?

Na tako splošno vprašanje je težko odgovoriti. Pri kalibracijah merilnikov doze in hitrosti doze je ključen prispevek k merilni negotovosti negotovost, ki jo prispeva ionizacijska celica. Kalibracijska in merilna zmogljivost (CMC), izražena kot razširjena negotovost, je od 3 do 6 odstotkov, odvisno od kalibracijskega območja. Na drugi strani je v preskusnem laboratoriju, kjer merimo vsebnosti radionuklidov v vzorcih, sledljivost določena s certificiranimi referenčnimi materiali in točkastimi radioaktivnimi viri. S točkastimi viri umerimo spektrometre, s certificirani referenčni materiali – vodnimi raztopinami, ki vsebujejo različne radionuklide z znanimi koncentracijami, pa umeritev preverjamo. Merilna negotovost je v najboljšem primeru 5-odstotna (s faktorjem pokritja $k = 1$). Največji prispevek je na račun referenčnega materiala in določitve izkoristka spektrometra, ostali prispevki pridejo z merskim postopkom, nastanejo pri pripravi vzorcev, določanju časa meritve in ostalem.

Kolikšna je povprečna vrednost sevanja v okolju?

Sevanje v okolju – zunanje sevanje ločimo na sevanje, ki prihaja iz zemlje in iz zraka. Vir obsevanja iz zemlje so predvsem naravni radionuklidi iz uranove in torijeve razpadne verige, K-40 ter antropogeni radionuklidi (Cs-137) v sledih. Iz atmosfere pa nas obseva kozmično sevanje, ki ga je več na višjih nadmorskih višinah. Tako prebivalci visokogorskih naselij prejmejo večjo dozo kot prebivalci obmorskih krajev. Ocenjena celoletna doza, ki jo prejmemo prebivalci EU iz okolja in ki se ji ne moremo izogniti, je okoli 2,2 mSv. Največji delež, skoraj 50 odstotkov, k tej dozi prispeva radon, žlahtni plin iz uranove razpadne verige, ki s svojo prodornostjo skozi razpoke izhaja iz kamnin in zemlje v zrak. Radon sam po sebi ni škodljiv, a zelo hitro

na celoletna doza, ki jo prejmemo prebivalci EU iz okolja in ki se ji ne moremo izogniti, je okoli 2,2 mSv. Največji delež, skoraj 50 odstotkov, k tej dozi prispeva radon, žlahtni plin iz uranove razpadne verige, ki s svojo prodornostjo skozi razpoke izhaja iz kamnin in zemlje v zrak. Radon sam po sebi ni škodljiv, a zelo hitro



» Postavitev ionizacijske celice, etalona za dozimetrične veličine ob umeritvi polja ionizirajočega sevanja v laboratoriju za dozimetrične standarde

razpade v polonij, ki se nato kopiči v pljučih in je izredno škodljiv. Za primerjavo naj povem, da eno slikanje z računalniško tomografijo (CT) bistveno več prispeva k dozi posameznika, približno 5-krat toliko, kot je prejme v enem letu iz okolja.

Kako v Sloveniji in po svetu skrbijo za varstvo izpostavljenih delavcev?

Vsi delavci, ki delamo z viri sevanja, moramo nositi dozimetre. Glede na vrsto vira sevanja, ki ga uporabljamo, in izpostavljenost smo razvrščeni v razreda A in B. Za vsak razred je posebej definirano, kako pogosto morajo delavci hoditi na zdravniške preglede in tečaje iz varstva pred sevanji, ki se zaključijo s preverjanjem znanja. Jaz spadam v manj izpostavljeni razred B in imam obvezen zdravniški pregled na tri leta, obvezne tečaje pa vsakih 5 let. Dozimetri se mesečno odčitavajo, izmerjene doze pa se sporočajo v centralni register, ki ga vodi URSVS. Tam prejete podatke preverijo, in če ima kdo povečano izmerjeno dozo, takoj sprožijo postopek in preverijo vzroke. Za zanimivost naj povem, da tudi na letalskih poletih prejmemo večje doze, ker je v višjih atmosferskih plasteh več kozmičnega sevanja. Piloti in tisti, ki pogosto potujejo z letali, so tako bolj izpostavljeni virom sevanja. Da si boste lažje predstavljali, lahko povem, da se na letu iz Evrope v Ameriko dobi okoli 40 μSv , kar je približno četrtnina mesečne doze zaradi naravnega sevanja.

Že zdaj se lahko pohvalite z visoko kakovostjo meritev v laboratoriju. Kakšni pa so vaši cilji v prihodnje?

Nosilstvo nacionalnega etalona in sodelovanje z MIRS-om nam je na široko odprlo vrata do evropskih metroloških raziskovalnih projektov. Tako zdaj sodelujemo v dveh evropskih metroloških raziskovalnih programih (EMRP). Prvi projekt se imenuje MetroMetal – metrologija ionizirajočega sevanja v metalurški industriji, katerega namen je razviti enoten evropski pristop pri načrtovanju primernih merilnih sistemov, razvoju ustreznih referenčnih materialov ter oblikovanju merilnih postopkov in standardov za sledljiv nadzor odpadnega železa, žlindre, plinastih izpustov in jeklene zlitine. Primarni



► Pogled na spektrometre v laboratoriju za radiološke merilne sisteme in meritve radioaktivnosti. Spektrometre obdajajo svinčeni ščiti, katerih namen je zmanjšati ozadje iz okolja in povečati občutljivost meritev

namen je detekcija izgubljenih radioaktivnih virov, ki v primeru vstopa v talilne peči lahko kontaminirajo izhodne produkte in okolje. Drugi projekt je MetroRWM – metrologija pri ravnanju z radioaktivnimi odpadki. Namen tega projekta je razviti merilne sisteme in zagotoviti metrološko podlago za standardizirane in sledljive meritve radioaktivnosti odpadkov iz jedrskih objektov, za nadzor uhajanja radioaktivnih plinov v odlagališčih radioaktivnih odpadkov ter za nadzor okolice jedrskih objektov z metodami in situ. To sta projekta, ki sta se začela leta 2010. Od leta 2012 sodelujemo še pri projektu MetroNORM, v okviru katerega želimo razviti merske sisteme ter referenčne materiale in metode za nadzor nad tehnološkimi procesi s povečano vsebnostjo naravnih radionuklidov. Pri teh projektih sodelujejo vse evropske metrološke ustanove, ki delujejo na področju ionizirajočega sevanja. Tako vzpostavljamo dobre stike z vrhunskimi strokovnjaki na našem področju.

» Sevalna nesreča

Glede na izkušnje v Sloveniji (razsutje vsebine radijeve igle in kontaminacija prostorov na Onkološkem inštitutu na začetku šestdesetih; stalitev cezijevega radioaktivnega izvora v Železarni Štore leta 1983; iskanje pogrešanega radioaktivnega izvora na dvorišču Metalne v Mariboru leta 1995; poškodovanje instrumenta z radioaktivnim izvorom za merjenje vlažnosti in debeline cestišča leta 1998) lahko pričakujemo (ob sedanjem številu radioaktivnih virov v Sloveniji) nesrečo z

nenamerno kontaminacijo z verjetnostjo en dogodek na nekaj deset let, iskanje pogrešanega radioaktivnega izvora pa z verjetnostjo en dogodek na nekaj let.

Do zdaj na območju Slovenije ni bilo uradno evidentiranih nesreč pri prevozu radioaktivnih snovi. Verjetnost, da se pri prevozu radioaktivnih snovi po cesti zgodi nesreča, obstaja, vendar je izredno majhna. Glede na število nesreč pri prevozu nevarnih snovi in na to, da je prevozov radioaktivnih snovi vsaj 100-krat manj kot prevozov nevarnih snovi, je verjetnost nesreče, pri kateri nastane poškodba embalaže radioaktivnega materiala, enkrat na nekaj deset let ali še bolj poredko.

» TRIGA – raziskovalni reaktor Instituta Jožef Stefan z vročo celico, 12 km od Ljubljane

Končna varnostna ocena za raziskovalni reaktor TRIGA Mark II ne predvideva, da bi bila možna nesreča z radioaktivnim izpustom v okolico, ki bi imel škodljive posledice za prebivalstvo. Reaktor je konstruiran tako, da pri nenadnem povečanju moči ugasne sam, še preden se proizvede dovolj toplote, da bi prišlo do taljenja sredice.

Nesreča z največjim vplivom na prebivalstvo bi bila lahko poškodba srajčke gorivnega elementa pri premeščanju, kar bi povzročilo dozo nekaj mSv na oddaljenosti 100 m od reaktorja TRIGA.

Tehnična čistost v avtomobilski industriji (ISO 16232)

**I. Šolar
Primož Hafner**

Pred desetimi leti še nihče ni razmišljal, da bo čistoča kosov nekoč tako pomembna. Pranje kosov je bil nebodigatreba postopek, po katerem so bili kosi velikokrat še bolj umazani, kot če sploh ne bi bili oprani.

Za nas je bilo prelomno leto 2003, ko smo bili izbrani za prvi projekt za ulitek, za katerega je na risbi jasno pisalo, da je na enem kosu lahko največji kovinski delec velik 800 µm (1 m = 1.000.000 µm), masa nečistoč pa ne sme presegati 2,5 mg (1 kg = 1.000.000 mg). Takoj sta se odprli dve vprašanji: kako meriti čistost in katero tehnologijo uporabljati za doseganje zahtev po tehnični čistosti.

Kaj je tehnična čistost

To je karakteristika izdelka, ki določa, kolikšna je sprejemljiva največja masa nečistoč na kosu, število delcev, oziroma kolikšna je sprejemljiva največja velikost delca na njem. Čistost lahko ocenjujemo vizualno – kos vzamemo v roke, ga pogledamo in rečemo, da je čist, da ni onesažen z emulzijo in da na njem ni odrezkov ali drugih nesnag. To ocenjevanje ima pomanjkljivosti, saj je ocena precej odvisna od opazovalca, vsi pa poznamo rek »Vsake oči imajo svojega malarja«. Vizualno ne moremo izmeriti čistosti oziroma tehtati mase in zaznavati manjših delcev. Osnovni princip določanja čistosti je odstranitev nečistoč s površine kosa po nekem postopku, lovljenje nečistoč na filtru, tehtanje in določitev velikosti ter števila delcev po velikostnih razredih. Delce opredelimo kot kovinske in nekovinske, na voljo so še dodatni analizni postopki, s katerimi določamo kemično sestavo izdelka.



► Slika 1: Slika umazanega ulitka, onesaženega z obdelovalno emulzijo in kovinskimi odrezki

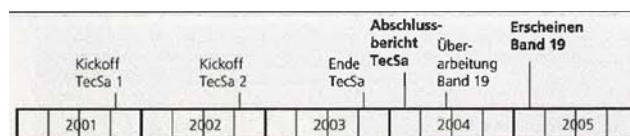


► Slika 2: Slika čistega ulitka, na katerem stopnje čistosti ne moremo več določiti vizualno

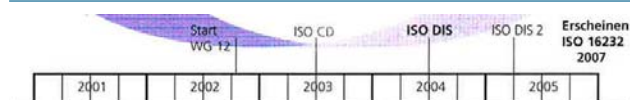
Razvoj standardov na področju tehnične čistosti

Na področju standardizacije sta se skoraj istočasno in vzporedno oblikovala dva standarda, ki sta vsebinsko skoraj enaka:

- VDA 19 – Inspection of Technical Cleanliness
- ISO 16232:2007 – Road vehicles – Cleanliness of components of fluid circuits



► Slika 3: Časovni potek nastajanja standarda VDA 19. Leta 2010 je izšel še drugi del standarda VDA 19 Part 2 – Technical cleanliness in assembly.



► Slika 4: Časovni potek nastajanja standarda ISO 16232

Postopek določanja tehnične čistosti

Naslednja slika prikazuje korake, ki so pomembni pri določanju tehnične čistosti.



I. Šolar • LTH Ulitki, d. o. o.
Primož Hafner • Lotrič laboratorij za meroslovje, d. o. o.

• VDA 19 / ISO 16232

Vzorčenje

Ekstrakcija

Filtracija

Tehtanje

Merjenje in
štetje
delcevRezultat
analize
čistosti

► Slika 5: Postopek določanja stopnje tehnične čistosti

Vzorčenje

Pri pripravi kosov za analizo moramo čim bolj zmanjšati možnost kontaminacije. Pomembno je tudi, da zabeležimo, iz katerega procesa je bil vzorec vzet (npr. takoj po pranju ali iz končne embalaže). Pri doseganju zahtev ni pomembna samo tehnologija pranja, upoštevati je treba še predhodne procese, zlaganje kosov, naknadne procese po pranju, pakiranje, transport ...



► Slika 6: Pralna linija

Ekstrakcija nečistoč in filtracija

Čistost določamo z meritvijo nečistoč, ki jih odstranimo s kosa na filter. Osnovni postopki ekstrakcije so izpiranje pod tlakom, uporaba ultrazvoka in stresanje. Na Sliki 7 je kabinet za ekstrakcijo nečistoč z izpiranjem pod tlakom. Pri ekstrakciji se srečujemo s pojmom slepi vzorec (količina nečistoč samega analiznega sistema) in validacija oziroma kvalifikacijski preizkus, s katerim določimo parametre (volumne izpiralnega sredstva, tlake, pretoke ...). Zahteve za slepi vzorec in validacijo oziroma kvalifikacijski preizkus so podane v omenjenih standardih. Nečistoče ujamemo s filtracijo izpiralnega sredstva. Pri tem sta pomembni vrsta in priprava filtra.



► Slika 7: Kabinet za ekstrakcijo nečistoč na osnovi tlačnega izpiranja

Tehnika

Maso nečistoč določamo posredno z določanjem mase nečistoč po filtraciji in pred njo. Masa nečistoč je med 1 mg in 20 mg. Pri tem nam največ preglaavic lahko povzroča »statika«, ki bistveno vpliva na tehtano maso. Poleg tega je pomembna še lega filtra na tehtalni skodelici.



► Slika 8: Analizna tehnika

Merjenje in štetje delcev

Sistem omogoča merjenje velikosti delcev, merjenje števila delcev po velikostnih intervalih, ločevanje med kovinskimi in nekovinskimi delci ter nitkami. Sestavljen je iz stereomikroskopa s kamero in polarizatorjem, avtomatske pomične mizice in programske opreme za analizo. Sistem omogoča merjenje delcev do 25 µm.



Rezultat analize čistosti

Cleanliness Analysis according to ISO 16232						
Description of sample			Date of Extraction:			
Component:			Examiner:			
Comp. No.:			Date of Analysis:			
Sample No.:						
Customer:						
Extraction						
Method:			Components on filter			
Liquid:			Comp. Surface [cm²]			
Amount [mL]:			Filter Type:			
Weight [mg]:						
Microscopic Analysis						
Scale:	X 6.3 µm/Pxl	Y 6.3 µm/Pxl	Eval. Diameter [mm]:	48.6		
Largest metallic particle	Length [µm]:	175	Width [µm]:	121		
Largest nonmetallic particle	Length [µm]:	489	Width [µm]:	417		
Length of largest fiber² [µm]:	800	Total length of fibers² [mm]:	6.06			
Particle count¹ on membrane		Particle count¹ per sample		Particle count¹ per 1000 cm²		
Particle size [µm]	Code	Total¹	Metallic	Total¹	Metallic	Total¹
Summarized results:						
> 600	J-K	0	0	0.0	0.0	
100 - 600	F-I	49	11	49.0	11.0	
15 - 100	C-E	5126	357	5126.0	357.0	
Detailed results:						
> 1000	K	0	0	0.0	0.0	
600 - 1000	J	0	0	0.0	0.0	
400 - 600	I	1	0	1.0	0.0	
200 - 400	H	2	0	2.0	0.0	
150 - 200	G	7	4	7.0	4.0	
100 - 150	F	39	7	39.0	7.0	
50 - 100	E	350	101	350.0	101.0	
25 - 50	D	2017	225	2017.0	225.0	
15 - 25	C	2759	31	2759.0	31.0	
5 - 15	B	6755	11	6755.0	11.0	
CCC² (Component Cleanliness Code):						
angle (°) (°):						

► Slika 10: Primer poročila

Rezultat analize tehnične čistosti:

- velikost največjega delca
- število delcev v velikostnem intervalu
- material delca (kovinski/nekovinski)
- nitke
- masa
- ali je omejitev podana na kos ali na enoto površine

Klasifikacija zahtev za tehnično čistost (aluminijasti ulitki)

RAZRED	VELIKOST DELCEV X (MM)	MASA NEČISTOČ M (MG/1.000 CM ²)
C	$x > 1.000$	$m > 10$ (US* >20)
B	$600 < x \leq 1.000$	$5 < m \leq 10$
A	$300 < x \leq 600$ omejitev števila delcev v velikostnih intervalih	$1 < m \leq 5$

Tabela 1: Primer klasifikacije zahtev za tehnično čistost

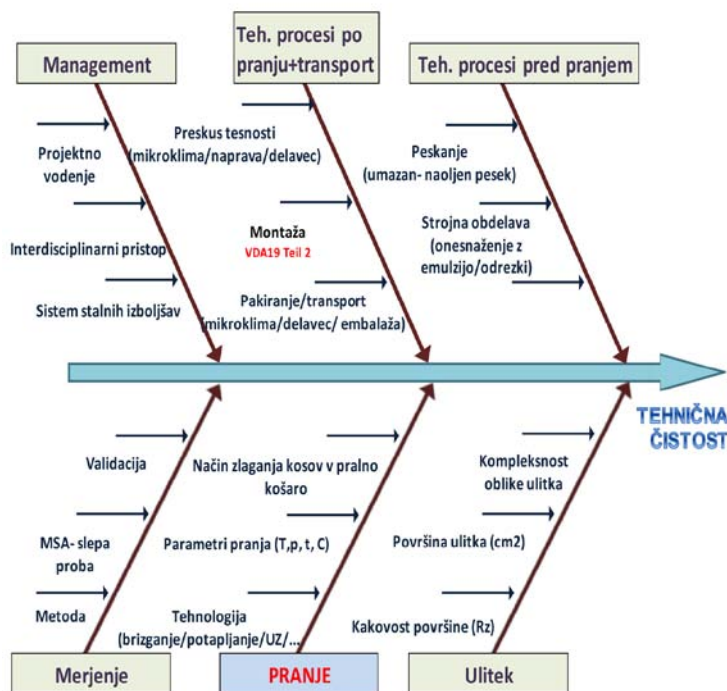
* US – v primeru ekstrakcije z ultrazvokom so dobljene mase tudi za 100 % večje kot pri ekstrakciji s tlačnim izpiranjem.

Viri

- [1] ISO 16232:2007 – Road vehicles – Cleanliness of components of fluid circuits
- [2] VDA 19 – Inspection of Technical Cleanliness
- [3] VDA 19 Part 2 – Technical cleanliness in assembly
- [4] Dokumentacija sistema vodenja kakovosti LTU Ulitki

Sistem tehnične čistosti

Dejavniki, ki vplivajo na tehnično čistost (TL Litje)



► Slika 11: Kaj vpliva na rezultat tehnične čistosti

CAD/CAM

G R O U P

3D EXPERIENCE rešitve
Dizajniranje v elektroniki
Inženirske storitve
Razvoj programskih rešitev
Izobraževanje
Integracija poslovnih sistemov
E-CAD/M-CAD sodelovanje

Altium MeCOdes

Pisarne CAD/CAM Grupe

HRVATSKA
CAD/CAM Design Centar d.o.o.
Štoosova 1, 10000 Zagreb
E-mail: info@cadcam.hr

SLOVENIJA
CAD/CAM Lab d.o.o.
Tržaška 132
1000 Ljubljana

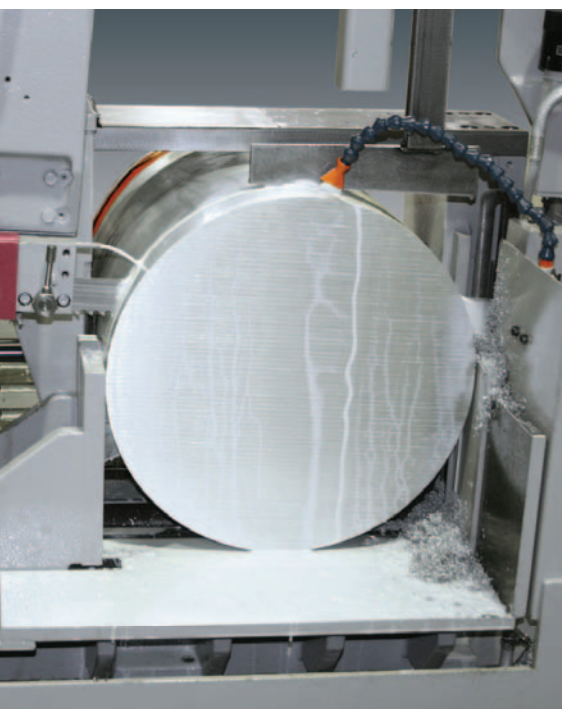
SRBIJA
CAD/CAM Data d.o.o.
Kneza Višeslava 70a
11000 Beograd

BOSNA I HERCEGOVINA
CAD/CAM Solutions d.o.o.
Džemala Bijedića 2
71000 Sarajevo

BEHRINGER

- Energetsko učinkovit pogon
- Visoka zmogljivost razreza
- Visoka natančnost reza
- Dolga življenjska doba traku žage
- Dobra dostopnost
- Enostavno upravljanje
- Nezahtevno vzdrževanje
- Zavzema malo prostora

POSEBNA PONUDBA HBP 263 A ECO



POSEBNA PONUDBA

Visokozmogljiva tračna žaga HBP 263 A ECO s torzijsko odporno konstrukcijo iz sive litine, v dvostebni izvedbi, za gospodarno, zanesljivo in natančno žaganje polnih materialov, cevi in profilov



▲ Intuitivni NC krmilnik

◀ Precizni Behringer ventil za reguliranje pomika

Prepričljiva donosnost:

HBP 263 A ECO ima veliko lastnosti, ki vašo proizvodnjo naredijo še donosnejšo:

- energetsko učinkovitejši pogon žage z 2,7 kW
- robustnejša konstrukcija z daljšo življenjsko dobo iz sive litine, ki duši vibracije
- visokoobčutljiv ventil BEHRINGER za uravnavanje pritiska pri rezu
- dvojna vpenjalna glava na obeh straneh traku žage
- dobra dostopnost
- ščetke za čiščenje ostružkov na električni pogon
- enostavno posluževanje preko NC-krmilnika

Tehnični podatki HBP 263 A ECO

Območje razreza 90° okroglo	[mm]	260
Območje razreza 90° površina D x V	[mm]	300 x 260
Enkratni hod pomične dolžine	[mm]	400
Zmogljivost pogona – ferkvenčno regulirana	[kW]	2,7
Hitrost razreza – zvezno nastavljivo	[m/min]	15–110
Dimenzije traku žage	[mm]	4640 x 34 x 1,1

Obiščite nas na sejmu
FORMATOOL (16.-19. aprila)
v hali K na stojnici 17.

Behringer GmbH Maschinenfabrik und Eisengießerei

Industriestr. 23 · D-74912 Kirchardt · Tel. +49 (0) 72 66 / 207-0 · Faks +49 (0) 72 66 / 207-500
info@behringer.net · www.behringer.net

KMS

KMS, d.o.o.
Poslovna cona A25
SI-4208 Šenčur
Slovenija
t +386 4 251 61 50
f +386 4 251 61 55
info@kms.si
www.kms.si

» Posodabljanje infrastrukture

Esad Jakupović Učinkovitost infrastrukture je nujna ne le zaradi varnosti ljudi in zaščite okolja, ampak tudi zaradi zmanjšanja stroškov delovanja. Enako velja za elektrarne, industrijske objekte, prometno omrežje ali sisteme za oskrbo z vodo. Če so infrastrukture zastarele in ni dovolj sredstev za temeljite rekonstrukcije, lahko pomagajo dovršeni programi za modernizacijo.

Večino mest, tudi če rastejo in se razvijajo, mučijo zastarele infrastrukture. Ker nobeno mesto nima neomejenega proračuna, se ne vlaga dovolj v prometna in energetska omrežja, v ustrezno širjenje vodovodne infrastrukture, pogosto tudi ne v posamezne industrijske objekte. To je seveda nerazumljivo, saj sodobne infrastrukture ne izboljšujejo le kakovosti mestnega življenja, temveč tudi prinašajo prihranke. Na videz enostavne spremembe precej izboljšajo zmogljivosti in delovanje starejših sistemov, objektov in infrastrukture.

Ključni problem v mestih

Infrastrukture so bistvene za preživetje vsakega mesta, kar velja tako za prometne, proizvodne ali telekomunikacijske kot tudi električne, vodovodne ali kanalizacijske. Ceste v slabem stanju, električna omrežja neustreznih zmogljivosti, preobremenjena telekomunikacijska omrežja, pomanjkljiva

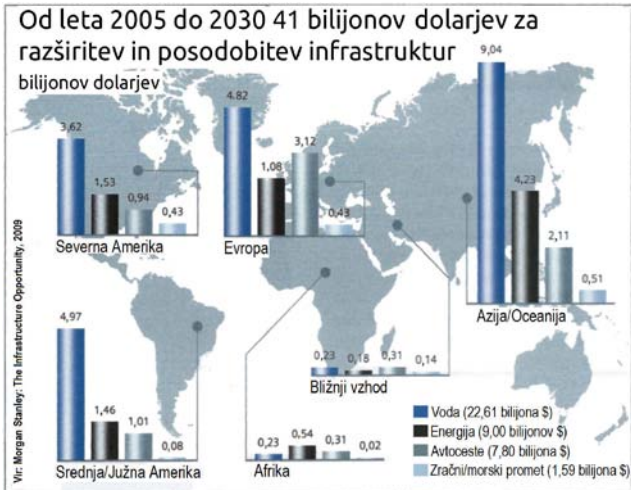
kanalizacijska omrežja ali zastarele podzemne ali železniške linije lahko povsem ohromijo mestno gospodarstvo. Mnoga velika mesta dobro poznajo ta problem. V obsežni ameriški raziskavi je 42 vprašanih potrdilo, da so potrošene in zastarele infrastrukture ter njihovo popraviljanje in vzdrževanje ključni problem v mestih. V drugi raziskavi iz že davnega leta 1998 so izračunali, da bi modernizacija infrastruktur v New Yorku stala najmanj 90 milijard dolarjev. Danes je znesek zagotovo večji, gospodarska kriza pa je pravzaprav onemogočila velike posege s ciljem izboljšanja stanja.

Za posodabljanje infrastruktur ter izgradnjo cest, železnic, vodovodov in kanalizacijskih sistemov v svetu, predvsem v državah v razvoju, bo med letoma 2005 in 2030 porabljen 41 bilijonov (oz. 41 tisoč milijard) dolarjev, so izračunali v raziskavi družbe Morgan Stanley Investment Management februarja 2009. Evropska unija je pred štirimi leti načrtovala izgradnjo čezmejnih železniških, cestnih in rečnih infrastruktur.

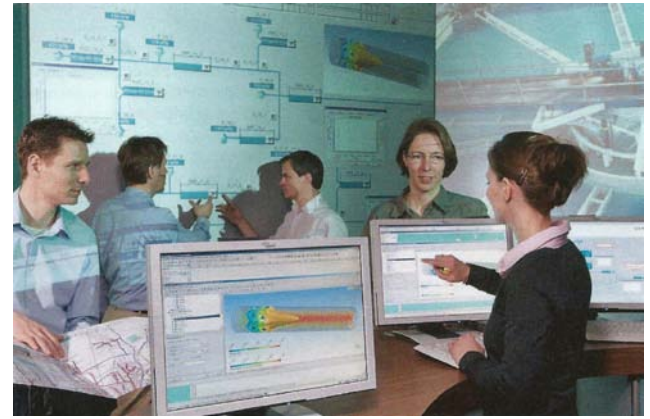


» Propadanje infrastrukture: Tudi v razvitih državah mesta trpijo zaradi staranja omrežij – eksplozija parovoda in zapleteni električni kabli v New Yorku.

tur ter več letališč in morskih pristanišč do leta 2020. Večina programov spodbujanja evropskega gospodarstva v naslednjih letih navaja infrastrukturne projekte za prometna in komunikacijska omrežja, izboljšanje energetske učinkovitosti, posodabljanje zgradb in bolnišnic ter podobno. Za podobne projekte v Nemčiji, Franciji in Italiji naj bi bilo do leta 2020 porabljeno 42 milijard evrov. V Bruslju so pred štirimi leti ocenili, da bo samo za širjenje prometnih infrastruktur – od hitrih železniških linij do satelitske navigacije – potrebno približno 700 milijard evrov.



► Bilijoni za posodabljanje: Strokovnjaki podjetja Morgan Stanley ocenjujejo, da bo na svetu med letoma 2005 in 2030 porabljeno 41 bilijonov dolarjev za širitev in modernizacijo infrastruktur.



► Navidezni modeli za oskrbovanje mest: Raziskovalci podjetja Siemens pri razvijanju in izboljševanju avtomatskih tehnologij za optimiziranje delovanja vodovodnih omrežij

Izboljšanje učinkovitosti

Največji posamezni dejavnik zmanjšanja porabe energije v EU bo izboljšanje učinkovitosti zgradb. Po analizi nemškega podjetja TH Projektmanagement se v EU namreč daleč največji del energije, kar 95 odstotkov, porabi za zagotavljanje ogrevanja, tople vode, klimatizacije, osvetljevanja in prezračevanja struktur, ki so zgrajene večinoma pred letom 1980. Ameriški program obnove in reinvesticij predvideva vlaganje okrog 330 milijard dolarjev v širitev infrastruktur za energetiko, promet, stavbe, zdravstvo, oskrbo z vodo, varnost in IT. Program med drugim predvideva tudi razvoj pametnih energetskih omrežij ter digitalizacijo podatkov in procesov v zdravstvu. Na Ki-



3DSYSTEMS™

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

Največja ponudba
3D tiskalnikov

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



» **Neprekinjenost, ki prihrani energijo:** V jeklarni v Cremoni v Italiji, ki je bila zgrajena kot najsodobnejša leta 1973, so pred letom 2009 uvedli 'proizvodnjo z neskončnega traku' (ESP), pri kateri se raztopljeno jeklo ne reže v značilno 23 cm debele plošče in hladi za poznejšo nadaljnjo proizvodnjo, ampak se v neprekinjenem procesu proizvaja pločevina ali kaj drugega, pri čemer se v primerjavi s prvim postopkom prihrani 45 odstotkov energije.

tajskem so zagnali več različnih infrastrukturnih programov, skupaj vrednih okrog 250 milijard evrov. Od tega bo 166 milijard vloženo za programe, ki so bili napisani že pred krizo, in 84 milijard evrov za dodatne gospodarske projekte.

Kitajska je namenila 73 milijard evrov samo za obnovo nacionalne železniške infrastrukture. Velika je namenjeno tudi za vodovodne in kanalizacijske infrastrukture v mestih ter za povečanje energetske učinkovitosti stavb. Morgan Stanley ocenjuje, da bo na Kitajskem porabljeno 80 odstotkov vseh sredstev za širitev infrastruktur v Vzhodni Aziji. Na vsem svetu se bo približno 2 bilijona evrov vložilo v programe za spodbujanje okrevanja po gospodarski krizi, od tega približno tretjina, 700 milijard, v obliki infrastrukturnih naložb. Med le-

toma 2005 in 2025 bo več kot polovica infrastrukturnih naložb (22 bilijona dolarjev) namenjenih v vodovodna omrežja, od tega največ na območju Azije/Oceanije (več kot 9 bilijonov) ter za približno po polovico manj v Evropi in Srednji/Južni Ameriki. Najmanjše bodo v Afriki, 230 milijard dolarjev, ki pa ima z vodo največje težave.

Pogoj za trajnostni razvoj

Še stari Rimljani so vodo napeljali na velike razdalje z ne tako enostavnimi akvadukti. V srednjem veku so jo v mesta transportirali z izdolbenimi debli, vodnimi kolesi in vodnimi stolpi. Projektiranje današnjih omrežij cevovodov, črpalk, ventilov in drugih delov omrežja za pitno vodo pa je ogromen finančni in tehnološki izziv, predvsem zaradi potrebe po prilagojenih tehnologijah za nadzor samodejnih in upravljanih procesov. V Londonu na primer je glavno vodovodno omrežje dolgo 4800 kilometrov in prenese 630 milijonov litrov pitne vode na dan. Iz omrežja vsak dan na različne načine izteče kar 30 odstotkov vse vode, kar že samo po sebi dovolj pove o nujnosti njegovega posodabljanja. V takih primerih nenehno vzdrževanje ne more izboljšati stanja. Potrebne so celovite rešitve za oskrbovanje z vodo in distribucijo, ki se kombinirajo z rešitvami za ravnanje z odpadnimi vodami.

Samo tako se lahko izboljša masivni sistem upravljanja vodovodnih omrežij s pitno vodo, ki vključuje tudi nadzor izgubljanja vode, ter omrežij za odpadne vode. Še bolj zapleteno je omejevati učinek tople grede, saj so mesta odgovorna za 80 odstotkov toplogrednih izpustov in 75 odstotkov svetovne potrošnje energije. V večini mest naložbe v zmanjšanje izpustov CO₂ vidijo kot velike stroške. Vendar je tako razmišljanje



Istanbul za zgled

Istanbul je zgovoren in svetel primer novih tehnologij za mesta, saj so uvedli mnoge nove rešitve, nekatere tudi prvi na svetu. Pri mnogih posodobitvah v energetiki, prometu in infrastrukturah za zdravstvo je bil dobavitelj tehnologij Siemens. Po Bosporju so potnike že desetletja prevažale preobremenjene ladje s starimi nizkouchinkovitimi dizelskimi motorji. Pred leti se je začela zamenjava motorjev z novimi, ki pa niso neposredno pogonjali propelerjev. V ladje so namreč vgrajevali po štiri dizelske motorje, ki proizvajajo električno energijo, ta pa se uporablja za pogon štirih propelerjev. Ladje tako plujejo mirneje, lažje se obračajo in varčujejo z gorivom. Posamezni motorji se ugasnejo in prižgejo po potrebi, na primer pri obračanju za pristanek. V Istanbulu je tudi sodobna bolnišnica Acibadem Maslak, ki ponuja zelo kakovostne medicinske storitve po ugodnih cenah. Bolnišnica je opremljena z najnovejšimi diagnostičnimi in drugimi medicinskimi

aparati, z na dotik občutljivimi zasloni za obposteljno vnašanje podatkov in diagnoz ter z omarami z zdravili, ki jih medicinska sestra odpre le s prstnim odtisom in PIN-om.

V predmestju Genze so leta 2009 zgradili sodobno tovarno, ki proizvaja več kot 5000 transformatorskih postaj na leto, pri čemer se porabi za 25 odstotkov manj energije in 50 odstotkov manj vode kot v starejših tovarnah. Med primeri sodobnih infrastrukturnih rešitev je tudi Otodrom, dirkališče Formule 1 od leta 2005. Dirkališče zajema vrsto najsodobnejših rešitev: transformatorske postaje, optične kable za prenos podatkov, telefonski sistem, ki sprejme tudi več kot 600 novinarjev, ter ključne sisteme za vsako dirko – signalni sistem s štartnimi lučmi (svetleče se diode), kronometrski sistem in nadzorni videosistem. Nadzorni sistem na primer sestavlja 30 kamer, s katerimi se približuje in pregleduje scena s premikanjem levo ali desno iz kontrolne sobe s 30 zasloni. Posnetki se hranijo na strežniku in omogočajo naknadne analize težav ali nesreč. Letališče v Istanbulu je opremljeno z digitalnimi infrastrukturami za integracijo



» **Vzorno posodabljanje:** Istanbul je mesto z veliko infrastrukturnih in energetskih izboljšav, med katerimi je tudi vgradnja novih dizelskih motorjev v ladje mestnega prometa.

različnih energetskih sistemov. Podjetje Siemens je prek projekta optimizacije uspelo izboljšati učinkovitosti termoelektrarne Ambarli za 5 odstotkov, kar ustreza izhodni moči, večji za 65 megavatov. Mestna uprava načrtuje, da bo med letoma 2007 in 2017 vložila 4,9 milijarde dolarjev v projekte izgradnje novih tramvajskih linij in linij podzemne železnice.



Novo življenje za stare elektrarne

Na svetu je stotine termoelektrarn, katerih učinkovitost bi se izboljšala za 10 ali celo 15 odstotkov, če bi bile posodobljene. S tem bi se zmanjšali tudi izpusti CO₂, kar bi bil pomemben prispevek k zaščiti podnebja. Strokovnjak EU za podnebna vprašanja dr. Oliver Geden iz Berlina opozarja, da se bo učinkovita zaščita podnebja začela, ko bo za večino ljudi skrb za okolje nekaj samoumevnega. Šele takrat se bo hitreje širila uporaba obnovljivih virov, izboljševala se bo učinkovitost konvencionalnih elektrarn in z energijo bomo bolj varčevali. Pri izgradnji elektrarn je pomemben napredek, da se je v industriji učinkovitost novih termoelektrarn na premog od leta 1992 povečala z 42 na 47 odstotkov. Pri elektrarni s 700 megavati na primer povečanje učinkovitosti za 5 odstotnih točk pomeni zmanjšanje izpustov CO₂ za pol milijona ton na leto. Tako izboljšanje je

še posebno pomembno za Kitajsko, v kateri se povprečno vsak mesec odpre ena nova komercialna elektrarna na premog s povprečno učinkovitostjo 44 odstotkov. Povprečna učinkovitost evropskih elektrarn na premog je le med 37 in 38 odstotkov, šele vsaka deseta pa presega 40 odstotkov. To ni presenetljivo, saj so parne turbine stare povprečno 29 let, plinske turbine pa manj kot 12 let. Samo v Nemčiji bi bilo treba po oceni združenja za energetske industrije čim prej posodobiti četrtno elektrarn. To pomeni zamenjavo lopatic parne turbine z naprednejšimi, ki imajo tudi večjo delovno površino, in uporabo boljših tesnil, ki zmanjšujejo potrebo po čiščenju. Posodobitev turbine stane med 20 in 60 milijonov evrov, njena življenjska doba se podaljša za od 15 do 20 let, stroški pa se povrnejo že v nekaj letih. V Evropi je več kot 500 parnih turbin starejših od 25 let in zrelih za posodobitev. To je več kot kjer koli po svetu, saj so bile druge mnoge elektrarne zgrajene pozneje. V Indiji na primer je podobno starih le 59 elektrarn. Na Kitajskem je učinkovitost



» S posodabljanjem do večje učinkovitosti: Povprečna življenjska doba parne turbine je 30 let, z zamenjavo in modernizacijo ter z novim kontrolnim sistemom pa se proizvodnja električne energije lahko izboljša za od 10 do 15 odstotkov.

mnogih elektrarn le med 26 in 30 odstotkov. Stanje se izboljšuje, saj Kitajska gradi nove elektrarne, od katerih je 60 odstotkov najsodobnejših. V EU se stare elektrarne posodablja hitreje kot drugje, ker so glede na predpisane mere za zmanjšanje izpustov CO₂ določeni roki v etapah, začeni od leta 2013, za Srednjo in Vzhodno Evropo pa so podaljšani do leta 2020.

Autodesk Simulation CFD

programski rešitev za simulacije toka fluidov za inženirsko rabo

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, izognite se dragim napakam ter skrajšajte čas in zmanjšajte stroške razvoja.

- Namenjen inženirjem za uporabo v zgodnji fazi razvoja izdelka
- Direktna povezava s CAD modelom iz večine CAD sistemov
- Izračun prenosa toplote ter toka kapljev in plinov
- Zmogljiva orodja za vizualizacijo in primerjavo rezultatov različnih analiz
- Pregled veličin, ki jih s pomočjo meritev ne morete vizualizirati
- Enostaven za uporabo
- Šolanje in tehnična podpora v Sloveniji

Obiščite nas **24. aprila ob 9h** in si v živo pogledajte ter se z našimi strokovnjaki pogovorite o tem, kako vam lahko Autodesk Simulation CFD pomaga pri reševanju težav s področja toka fluidov in prenosa toplote.

Prijave in informacije:

☎ 01 5830 100

✉ basic@basic.si

Autodesk

Silver Partner
Manufacturing

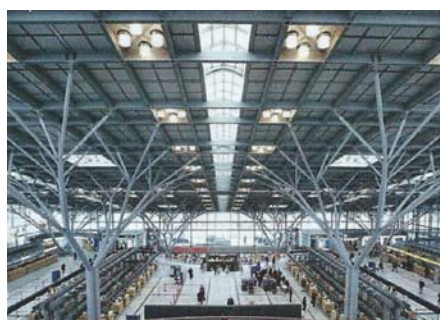
Consulting Specialized

Simulation Specialized

Product Support Specialized

BASIC
CAD | CAM

01 5830 100
basic@basic.si
www.basic.si/cfd



» Celo 40-odstotni prihranek: Uporaba energije na letališču Stuttgart (levo) se analizira s programom za njeno upravljanje (sredina) in optimizira v celotnem sistemu, vključno s transformatorskimi postajami (desno).

napačno. Mnogi današnji ekološki projekti na svetu nazorno kažejo, da je mogoče izboljšati učinkovitost proizvodnje in porabe energije, zmanjšati izpuste ter sorazmerno hitro povrniti

vložena sredstva in obenem nadomestiti s tem povezane stroške. Napredne in trajnostne prihodnosti preprosto ne bo brez dobro razvitih in pravilno delujočih infrastruktur.



Pohod radijskih senzorjev

Naše okolje je polno energetskih virov za pogon opreme. Že dolgo znane so avtomatske ročne ure, ki za navijanje vzmeti uporabljajo gibanje telesa.

Danes se za najrazličnejše potrebe vse pogostejše uporabljajo radijski senzorji, ki si energijo za delovanje zagotovijo iz okolja, v vidni svetlobi, vibracijah, spremembah temperature ali pretoku zraka. V senzor se namreč vgradi pretvornik katere od omenjenih energij v električno, ki se shranjuje v kondenzator, dokler se ne akumulira dovolj za delovanje zaznavala. Samopogonski senzorji imajo nekaj pomembnih prednosti: ne rabijo žic za prenos signala, zamenjave baterij, niti drugih vrst vzdrževanja, s čimer svojim skrbnikom prihranijo tudi nekaj denarja. To velja predvsem za kompleksne industrijske uporabe, na primer v jeklnah ali papirnicah. Radijski senzor prihrani tudi več sto metrov žice, ki pa bi se v industrijskem okolju tudi poškodovala, kar bi prineslo nove zastoje in stroške. Tržni raziskovalci podjetja ON World so ocenili, da se je leta 2011 svetovni trg radijskih senzorjev povečal za 77 odstotkov, na 3 milijarde dolarjev. Raziskovalci pričakujejo, da bodo radijski senzorji posebej privlačni v industrijski avtomatizaciji, avtomatizaciji in nadzoru v stavbah, nadzoru delovanja strojev in na podobnih področjih.

Med njimi bo vse več samopogonskih, ki so zelo privlačni za vgradnjo pri posodabljanju obstoječih sistemov, predvsem v delih, ki so težko dostopni ali ki se obračajo ali gibajo, na primer roboti v avtomobilski industriji. Tam je vgradnja enostavnejša in cenejša ter

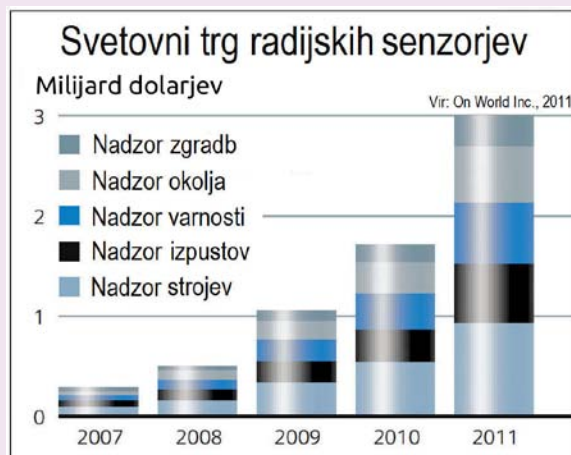


» Za težko dostopnost: Radijski senzorji energijo pridobivajo iz svetlobe, sprememb temperature, pretoka zraka ali vibracij.

uporaba trajnejša, s tem je izboljšana še nadzor in povečana učinkovitost starih sistemov. Med drugim se povečuje njihova uporabnost v izrednih okoljih, kot je visoka napetost ali prisotnost nevarnih plinov. Za pogon radijskih senzorjev na motorjih se uporabijo njihove lastne vibracije, ki v piezoelektričnem pretvorniku ustvarjajo električno energijo in jo shranjujejo v kondenzator za takrat, ko se meritve ne izvajajo. Za različna avtomatska stikala so še posebno ustrezni elektrodinamični

pretvorniki, v katerih sta mali magnet in tuljava, pri premiku pa proizvedejo kratek impulz in pošljejo radijski signal. Praktičen vir energije za senzorje je tudi skoraj povsod prisotna svetloba, ki v fotocelici proizvede električni tok. Tudi temperaturna razlika se lahko uporabi za vir energije, ker v električnem prevodniku med dvema točkama proizvede napetost, sorazmerno razliki in odvisno od materiala. Kateri vir energije je najustrežnejši za senzor, je odvisno od vrste uporabe in okolja.

» Skoraj 40-odstotna rast prodaje radijskih senzorjev: Radijska zaznavala se največ uporabljajo za nadzor delovanja strojev, približno enakomerno pa se povečuje tudi njihova uporaba za nadzor izpustov, varnosti, okolja in struktur.





Posodobitev starodavnega mesta

V scenariju za leto 2050 je v mesto Šibam v Jemnu prišel raziskovalec François Runné iz tujine. Z lokalnim strokovnjakom za urbanizem Bassamom Hajem sta si na konjih ogledala obnovljene, okrepljene in posodobljene mestne infrastrukture. Starodavni Šibam je nastal v 3. stoletju, včasih je bil trgovski center arabskega sveta. Stavbe so gradili iz gline, večinoma večnadstropne, nekatere visoke tudi 30 metrov. Večino zgradb so obnovili v 16. stoletju, ohranili pa so tudi nekatere starejše. Haj je med drugim pojasnil Runnéu, da se mora na površinske dele stavb iz gline redno nanašati sveža glina, saj bi sicer začele propadati, tako da bi končale kot ruševine. Na začetku tretjega tisočletja se je število prebivalcev zmanjšalo na manj kot 7000, povečalo pa se je število nevzdrževanih stavb, čeprav je bil Šibam pod zaščito Unesca. Leta 2008 je poplava poškodovala temelje mnogih stavb, zato se je propadanje še pospešilo. Nekaj let pozneje je mednarodna

družba za razvoj in sodelovanju z vlado začela obnovo mesta. Zgradili so nove šole in več globokih vodnjakov, da bi oživili oaze okrog mesta in v širšem območju, s tem pa tudi pridelavo sadja in zelenjave. Obnovili so večino stavb, več kot 500, z združevanjem tradicionalnih postopkov in sodobnih tehnologij, pri tem pa ohranili izvirni videz mesta. Haj je vzel napravo, podobno svetilki, ki jo je imel za pasom, in pritisnil gumb. Naprava je izpustila oblaček posebne pare, ki je ostal nad tlemi pred dvema konjenikoma. Potem je napravo usmeril proti pari in v njej se je pojavila blede slika. »Piko projektor, ki za zaslon uporablja paro,« je presenečeno komentiral Runné. Urbanist mu je na pari prikazal sistem vodnjakov, povezan na sodobno vodovodno mrežo pod mestom, ki je bila zgrajena v prvem programu modernizacije Šibama, skupaj z novim kanalizacijskim omrežjem. Obe omrežji so projektirali v navidezni obliki na računalniku, skupaj z vsemi tehnologijami avtomatske kontrole. Haj je dodal še malo pare in prikazal sistem senzorjev, vgrajenih v stene stavb, ki nenehno analizirajo in nadzirajo stanje gline ter podatke pošiljajo v razumljivi obliki na zaslon v stavbi, da bi pre-



»Modernizirano starodavno mesto: Urbani planer Haj je svojemu gostu, znanstveniku Runnéu, mestne sisteme prikazal s piko projektorjem na oblaku posebne pare.

bivalci vedeli, ali je treba ukrepati. V nujnih primerih sistem opozori tudi glavni nadzorni center mesta. Senzorji energijo pridobivajo od sonca z mikropretvorniki v stenah stavb, podobno kot senzorji, ki nadzirajo črpalke in motorje v sistemu za vodo. Mesto dobiva električno energijo iz sončne elektrarne prek podzemnih kablov. Za mestno osvetlitev na trgih in po ulicah je poskrbljeno z varčnimi svetilkami s svetlečimi se diodami (LED), v ozkih ulicah pa so na zidove nameščene kot papir tanke organske svetleče se diode (OLED), ki se na dnevni svetlobi ne vidijo.



CAMWorks®

A Geometric Product

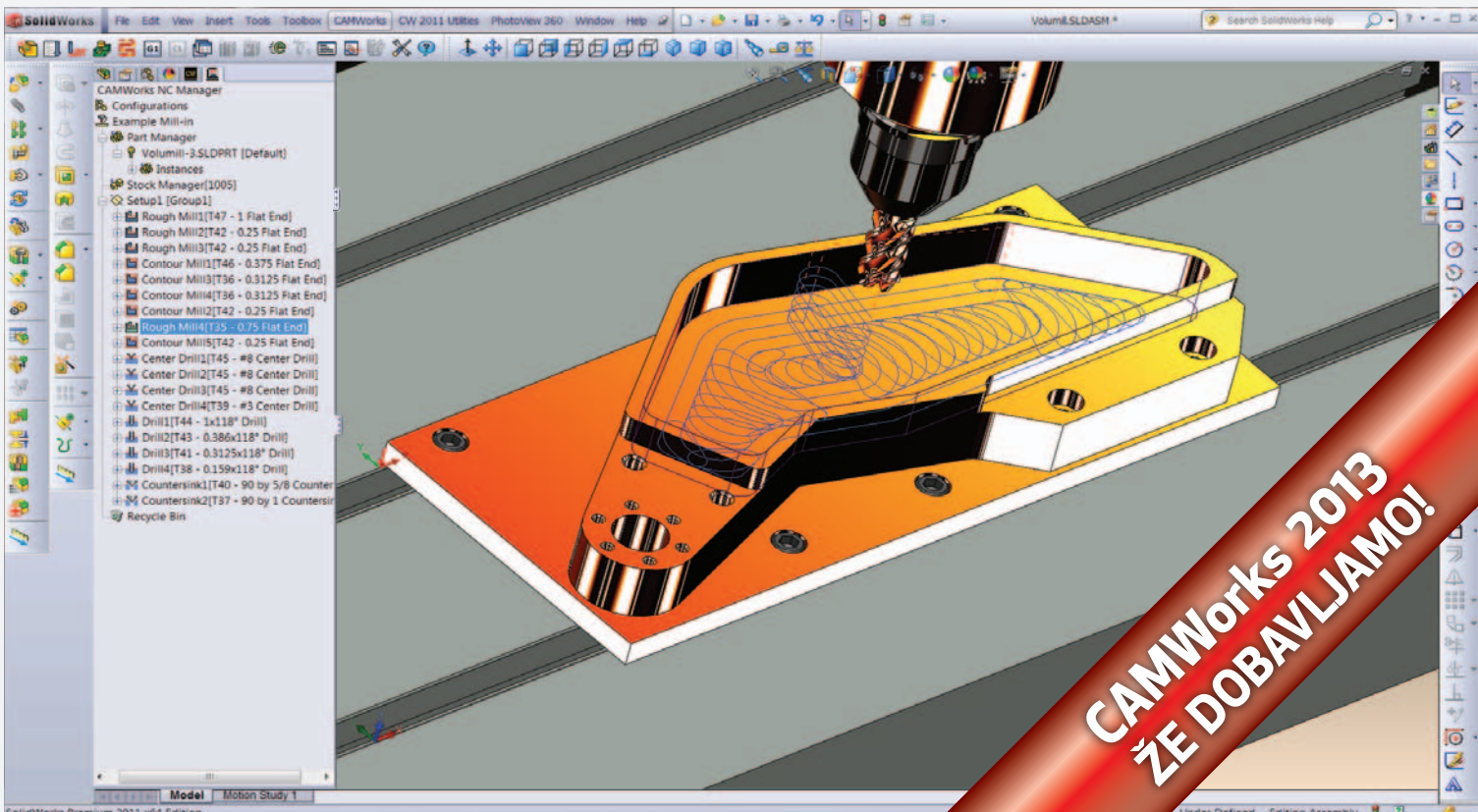


IB-CADDY D.O.O.
DUNAJSKA CESTA 106
1000 LJUBLJANA
tel.: (01) 566 12 55
e-mail: solidworks@ib-caddys.si



Authorized Reseller

www.ib-caddy.si/solidworks



**CAMWorks 2013
ŽE DOBAVLJAMO!**



» Napredne tehnologije za digitalni vsakdan

Miran Varga Formias, d. o. o., je podjetje, ki se ukvarja s 3D-tiskom ter razvojem mobilnih in spletnih aplikacij. Začetki podjetja segajo v konec leta 2011, ko sta Matjaž Domnik in David Fister ustanovila podjetje, v katerega sta prenesla že uveljavljeno dejavnost razvoja mobilnih in spletnih aplikacij ter jo združila s ponudbo dejavnosti 3D-tiska.

Razlog za ustanovitev podjetja Formias je torej hiter razvoj mobilnih naprav, ki je naključno sovpadal s hitrim razvojem novih tehnologij na področju 3D-tiska. Podjetje je že s prvo večjo naložbo v 3D-tiskalnik Dimension Elite



» Miha Pirnat, razvoj in programiranje



Formias Inženiring d.o.o.

• Pot na Zavrt 6, 5282 Cerkno

• tel: +386 41 448 777 • email: david@formias.si

pokazalo, da misli resno. Z njim je spoznavalo možnosti in sposobnosti nove tehnologije ter odziv trga. Potreba po visoki natančnosti izdelave 3D-modelov je v podjetje pripeljala še en vrhunski tiskalnik, sposoben tiska 3D-izdelkov. Profet HD3500 Plus 3D še danes predstavlja najnovejšo tehnologijo na področju 3D-tiskanja.

Obvladovanje tehnologij 3D-tiska je bilo namreč predpogoj za uspešen komercialni nastop na trgu, ki ga je podjetje Formias začelo v drugi polovici lanskega leta, tako da se je s širokim izborom tehnologij in visoko kakovostjo izdelkov hitro uveljavilo. Uspešni predstavitvi na lanskem Mednarodnem obrtnem sejmu (MOS) je sledila strma rast obsega projektov in strank. Prav delo z naročniki storitev 3D-tiskanja je še ena od odlik podjetja – vsaka stranka je deležna osebnega pristopa ter svetovanja o primerni tehniki in natančnosti glede izdelave 3D-modelov ali izdelkov.

Trenutno v podjetju Formias ponujajo dve tehnologiji izdelave 3D-modelov. Prva omogoča izdelavo modelov iz plastike ABS+. Modeli so robustni in temperaturno obstojni (do 96 °C). Gabarit tiskanja je 200 x 200 x 300 mm, pri čemer lahko sestavijo tudi večje modele, ki so izven gabaritov tiskalnika – te se lahko razreže, natisne in nato zlepi. Barva modelov je bež, po želji naročnika pa so modeli natisnjeni tudi v drugi barvi.

Za izredno visoko natančnost izdelanih modelov upora-

bljajo fotopolimere. Tehnologija tiskanja pri tem omogoča tri različne natančnosti: HD, UHD in XHD. Največji gabariti tiskalne platforme znašajo 298 x 185 x 203 mm v HD-natančnosti in 203 x 178 x 152 v UHD/XHD-natančnosti. Natančnost tiska v HD je 375 x 375 x 790 DPI (32-μ sloj), UHD 750 x 750 x 750 DPI (29-μ sloj) in XHD 750 x 750 x 1600 DPI (16-μ sloj). V podjetju Formias pri tem uporabljajo materiala VisiJet Crystal in VisiJet X. VisiJet Crystal je prozoren material in uvrščen v USP Class VI, temperaturno je obstojen do 56 °C. Material VisiJet X je močnejši, bele barve in temperaturno obstojen do 88 °C. Obstaja tudi možnost izdelave pramodlov in t. i. lost-wax modelov za litje.

»Trenutno v podjetju obvladujemo dve tehnologiji 3D-tiska (FDM in MJM), prek kooperantov, ki razpolagajo z drugimi tehnologijami 3D-tiska, pa strankam lahko ponudimo še ostale rešitve, kot je na primer izdelava maket oziroma izdelava modelov s tehnologijo izdelave kalupov in ulivanja. Naše stranke so po navadi večja podjetja z močnimi razvojnimi ekipami in manjša inovativna podjetja, naši izdelki se pa najdejo tudi v farmacevtski industriji,« pravi David Fister iz podjetja Formias.

V podjetju pozorno spremljajo razvoj tehnologij na področju 3D-tiska, hkrati pa upoštevajo zahteve in mnenja naročnikov. Če je bila še pred enim letom za naročnike pomembna samo čim boljša natančnost izdelave prototipa, so danes zahteve precej večje. Naročniki namreč pogosto želijo, da so prototipi mehansko in funkcionalno čim bolj podobni končnemu serijskemu izdelku. Zato v podjetju Formias že načrtujejo nove nakupe najsodobnejših rešitev s področja 3D-tiskanja, saj vizija podjetja predvideva, da postanejo vodilni ponudnik 3D-tiska v regiji.



» Mobilne aplikacije, 3D tisk, prototipi

Napredne mobilne in spletne aplikacije

Zgodovina razvoja mobilnih in spletnih rešitev sega v leto 2007, ko sta lastnika podjetja Formias za lastne potrebe in potrebe poslovnih partnerjev postavila prvi strežnik v podatkovnem centru. Začel se je razvoj namenskih aplikacij za interno uporabo, ki mu je sledila celovita ponudba. Formias danes strankam poleg razvoja aplikacij ponuja tudi storitve gostovanja spletnih strani in elektronske pošte. Podjetje je uradni registrar domen.si.

Hiter vzpon mobilnih tehnologij je leta 2009 narekoval razvoj aplikacij za mobilne naprave. Večina aplikacij je bila sprva razvitih za znane naročnike, leta 2011 je podjetje razvilo aplikacijo za OCIMF (Oil Companies International Ma-

» David Fister, aplikacija Catlogr



rine Forum), še isto leto pa začelo tudi razvoj svoje trenutno najprepoznavnejše aplikacije Catlogr. Obseg funkcionalnosti rešitve Catlogr se je od začetka njenega razvoja do danes povečal kar za faktor 20.

Podjetje danes obvladuje spletne tehnologije HTML (tudi HTML5), Java in Ajax ter programiranje z različnimi podatkovnimi bazami (SQL, XML ...). Na mobilnem področju je specializirano za okolji Android in Java, obenem pa že uvaža programiranje za več platform hkrati. Svojo ponudbo širi tudi na področja mobilnih operacijskih sistemov iOS in Windows mobile, saj želi s svojo ponudbo prodreti na svetovni trg.

Odzivnost in prilagodljivost sta veliki konkurenčni prednosti

Zelo hiter odzivni čas in komunikacija z naročnikom sta veliki prednosti podjetja Formias. Primerjava s ponudniki storitev 3D-tiska v Aziji ali Ameriki, pa tudi v Evropi, kjer je povprečen čas od naročila, ki pri tujih ponudnikih navadno poteka prek spletnega obrazca, pa do prejetja modela lahko tudi 6 tednov. Formiasov dobavni rok je, seveda odvisno od obsega naročila, velikokrat izpolnjen že v dveh dneh. Pri tem velja poudariti, da se pred izdelavo prototipov podjetje s stranko posvetuje in ji tudi predlaga najboljši način izdelave prototipov.

» www.formias.si



» David Fister, Matjaž Domnik, 3D tiskanje



Jubilejna, petnajsta letna konferenca SolidWorks World 2013 je bila konec januarja v Orlando na Floridi, kjer je v zabaviščnem parku Walta Disneya gostila približno 4500 udeležencev. Ti so poleg treh glavnih predavanj obiskali še več kot 280 tehničnih delavnic in 100 podjetij v partnerskem paviljonu. Glavni direktor Bertrand Sicot je že na začetku poudaril še en mejnik, povezan z uporabniki SolidWorksa. Decembra 2012 je podjetje preseglo mejo 2 milijona uporabnikov. SolidWorks je tudi v 25 000 šolah po svetu in ima 61 000 certificiranih uporabnikov.

V uvodu je bil kot prva novost predstavljen My.SolidWorks.com, s katerim želijo rastočemu številu uporabnikov pomagati pri iskanju najzanimivejših informacij na enem mestu. Njihova želja je, da bi se na tem spletnem mestu uporabniki povezovali, odkrivali in delili informacije, povezane s SolidWorksom, in to čim bolj enostavno. Portal omogoča iskanje po več platformah, na koncu pa prikaz rezultatov v enotnem pogledu. My.SolidWorks.com je odprt in brezplačen ter omogoča, da vsak brska in išče po vsebini. Trenutno je My.SolidWorks.com na voljo kot beta različica in omogoča iskanje po naslednjih virih: SW-forumih, blogu podjetja, SW Teacher Blogu, SW-twitterju in kanalu SW YouTube ter spletni pomoči SW. Portal temelji na tehnologijah Exalead in Netvibes, ki jih je SW prevzel lani.



» *Bertrand Sicot, glavni direktor DS SolidWorks, in Bernard Charles, glavni direktor Dassault Systemes*



» Del ekipe Red Bull Stratos design team na čelu z Artom Thompsonom



» Vijay Kumar, profesor inženirstva na univerzi v Pensilvaniji, ZDA

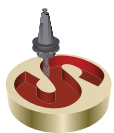
Glavni direktor podjetja Dassault Systemes Bernard Charles je predstavil vizijo podjetja, ki se predstavlja v platformi 3DEXPERIENCE. Ta platforma je po njegovem mnenju tudi prihodnost SolidWorksa.

Glavna novost dneva je bila predstavitev novega programskega orodja SolidWorks Mechanical Conceptual, s katerim želijo potrditi smernice, predstavljene s platformo 3DEXPERIENCE. Orodje SW Mechanical Conceptual, ki je prvi primer tega novega pristopa, je namenjeno konceptnemu načrtovanju in dopolnjuje obstoječa orodja, ki jih inženirji danes uporabljajo. Namenjeno je hitremu kreiranju 3D-konceptnih modelov, pridobivanju informacij vseh vpletenih v razvoj in nato enostavnemu upravljanju z več koncepti, preden se preda končnemu inženirskemu oblikovanju. Predstavljene so bile statistike, da je 31 odstotkov časa trajanja projekta namenjeno za konceptualno oblikovanje in da so trije od štirih inženirjev vpleteni v to konceptualno oblikovanje. Nadalje statistika kaže, da je v značilnem projektu povprečno šest konceptualnih in štiri iteracije v oblikovanju. Predvsem je današnji SolidWorks dobro orodje za natančno načrtovanje, na področju konceptualnega oblikovanja pa je nekoliko okoren. Tako želijo s SW Mechanical Conceptual zapolniti te vrzeli in omogočiti zajem idej v digitalni obliki, upravljati z več koncepti ter omogočiti sodelovanje in komunikacijo s sodelujočimi v projektu v podjetju in izven njega. Ob orodju so prikazali 2D-skiciranje, 3D-načrtovanje izdelka in enostavne funkcije dinamične si-

mulacije. Na predstavitvi je Filder Hiss, podpredsednik za razvoj izdelkov, poudaril, da modelirnik omogoča neposredno in parametrično modeliranje ter načrtovanje na podlagi zgodovine, vse to v enotnem okolju. Novo orodje je še v razvojni fazi, tako da smo na predstavitvi izvedeli, da bo letos maja nekaj izbranih podjetij sodelovalo pri preskušanju konceptov tega orodja v svojih delovnih okoljih. Za ostale uporabnike bo SW Mechanical Conceptual na voljo predvidoma jeseni 2013.

Uspešen zaključek prvega dne je pripadel članom ekipe Red Bull Stratos design team na čelu z Artom Thompsonom. Predstavili so ozadje in priprave na rekordni skok z več kot 39 kilometrov višine (Felix Baumgartner). Pri tem so opisali pot petletnega projekta od začetka do uspešnega zaključka. Kapsulo, ki je Baumgartnerja ponesla na rob vesolja, so konstruirali v SolidWorksu. Enako pomemben člen v projektu je bila tudi Felixova obleka, ki so jo naredili v podjetju David Clark Company, družbi, ki je v zgodovini pripravila že veliko zaščitnih oblek. Celoten opis je bil odlični zaključek, ki ga je pozdravila polna dvorana inženirjev.

Začetni del drugega dne je pripadel povezovanju SolidWorksa z njegovimi uporabniki in partnerskimi podjetji. Podeljenih je bilo nekaj nagrad najboljšim uporabniškim skupinam po svetu in najboljšim vodjem teh skupin. Sledila je promocija programa za certificiranje, tudi z informacijo, da je bilo do zdaj podeljenih že 89 000 certifikatov, mnogi med njimi prek spleta. Sporočilo tega dela je bilo, da v težkih časih



SolidCAM

The Leaders in Integrated CAM

Celovite programske rešitve:

- ✓ 3D načrtovanje
- ✓ rezkanje
- ✓ struženje
- ✓ žična erozija
- ✓ načrtovanje elektrod

Storitve:

- ✓ šolanje in tehnična pomoč
- ✓ izdelava postprocesorjev
- ✓ CAD/CAM storitve



SolidCAM + SolidWorks

The complete integrated Manufacturing Solution

imachining
by SolidCAM
Intelligenten način rezkanja

Vabimo vas, da nas obiščete na sejmu FORMA TOOL od 16.-19. aprila, Celjsko sejmišče Hala L1 prostor 43.



► Polet SmartBirda nad glavami udeležencev v dvorani

pridobivanja zaposlitve taki certifikati pripomorejo k dokazovanju in večji uspešnosti pri iskanju zaposlitve.

Glavni del drugega dne je namesto že skoraj vsakoletnih predavanj enega od voditeljev serij na Discovery Channel ponudil bolj inženirske predstavitve, ki so zelo navdušile tudi udeležence. Prvi je bil Vijay Kumar, profesor inženirstva na univerzi v Pensilvaniji, ZDA, ki s svojimi študenti programira štirirotorske leteče robote, tako da se ti med seboj matematično čutijo in da skupaj kot skupina delujejo v harmoniji ne glede na prepreke in velikost ter obliko prostora. Leteči roboti, ki tehtajo v gramih in merijo v centimetrih, ne metrih, so sposobni letenja v avtonomni skupini. Njihov namen je, da v prihodnosti omogočijo varnejše odkrivanje in reševanje v nesrečah, kjer ljudje zaradi nevarnosti ne morejo pomagati. Predstavljen je bil primer, kako so z robotki in obstoječimi tehnologijami

skenirali objekt – fakulteto, poškodovano po cunamiju in jedrski nesreči na Japonskem.

Sledila je nič manj zanimiva predstavitev, ki jo je pripravil Elias Knubben, vodja projektov Bionic pri Festu. Predstavil je nekaj zadnjih projektov, ki so precej povezani z iskanjem rešitev današnjih problemov s primeri iz narave. Npr. prijemala, ki bi s svojim delovanjem oponašala oz. uporabila načine premikanja slonovega rilca. Ena teh rešitev je tudi ptič SmartBird, ki je poletel nad glavami udeležencev v dvorani in se vrnil na oder. Zanimivost ptiča je, da lahko popolnoma avtonomno vzleti, leti in pristane brez dodatnih pogonskih mehanizmov. To omogoča kombinacija zapletenega nadzornega sistema, ki doseže visoko raven učinkovitosti letenja.

Pred zadnjim dejanjem je navdušenje požela tudi predstavitev Toma Atchisona s programom Mavericks. Študentom je omogočil, da so z znanjem, ki ga imajo kot skupina, in z vodenjem odličnih strokovnjakov naredili pravo raketo in jo na koncu tudi izstrelili. Čeprav so na izstrelitev svojega izdelka študentje čakali zaradi vremena več kot 99 dni, se je na koncu vse izplačalo. Končna dosežena višina je bila skoraj 45 kilometrov, pri tem pa je raketa razvila največjo hitrost 2,8 macha. Vsekakor je bilo pri tem najbolj zanimivo gledati mlade študente, ki so dobili priložnost, da delajo s strokovnjakom in za resnični končni izdelek. Načrt podjetja je to iskrico prenesti v še več šol, zato načrtujejo ta projekt v kar 28 šolah po svetu.

Glavna predstavitev zadnjega dne in tudi ena glavnih celotnega srečanja je predstavitev novosti, ki prihajajo z novo različico 2014 konec poletja. Več o njih je na voljo v članku na našem spletnem mestu. Predstavljen je bil tudi seznam deset najbolj zaželenih izboljšav. Na prvem mestu je pristala izboljšava s hitrejšo obnovo, uresničitev pa smo videli že med predavanji, saj je predstavnik Nvidie na odru že prikazal mobilno aplikacijo eDrawings za naprave z Androidom.

Partnerski paviljon je letos ponudil res zanimivo obsežno predstavitev SolidWorksovih partnerjev, med katerimi je bila skupina CAM-orodij daleč najštevilčnejša. V prihodnji številki vam ponujamo več o partnerjih in intervju s Craigom Therrienom, ki je produktni menedžer za SolidWorks CAD in je v pogovoru opisal tudi novo generacijo SolidWorksa, o kateri tudi letos ni bilo veliko govora.



► Prikaz eDrawings za naprave z Androidom

Frezanje zahtevnih 3D-oblik z industrijskimi roboti

Primož Kržič
Janez Tratar

Večosni industrijski roboti so v industriji že dolgo stalnica predvsem pri operacijah, ki zahtevajo ponovljivost. Zamenjajo človeka v okoljih, v katerih bi se preveč izpostavljajal raznim nevarnostim in poškodbam, tudi takim, ki nastajajo zaradi specifičnosti postopkov delovnega mesta.

Roboti so bili namensko konstruirani in izdelani za operacije montaže, strege, varjenja ipd. Zadnje čase v smislu trajnostnega razvoja zaznavamo željo po iskanju cenejših rešitev za večje večosne frezalne stroje, pri čemer so za uporabo pri frezanju zahtevnih 3D-oblik postali aktualni tudi industrijski roboti. Zahteve konvencionalnih CNC-odrezovalnih strojev sicer presegajo dosedanje okvire robotskih aplikacij, vendar je uporaba robotov možna tam, kjer so zahteve po doseženih tolerancah nekoliko bolj ohlapne in materiali mehkejši. Uporaba robotov za namene frezanja in obrezovanja je poleg manjših investicijskih stroškov zanimiva tudi zaradi velike prilagodljivosti pri zahtevnih in velikih obdelovancih. Predvsem pri programiranju zahtevnejših trajektorij dosedanje programiranje z učenjem, tako imenovano *teach-in* ali sprotno, *on-line* programiranje, ni dovolj učinkovito. Tehnološki napredek je šele zadnja leta prinesel ustrezne programske rešitve, ki omogočajo učinkovito indirektno (*off-line*) programiranje s CAM-programi. Da bi študentom in zainteresirani javnosti približali ta segment uporabe industrijskih robotov, smo se na Fakulteti za strojništvo v Ljubljani odločili sestaviti robotsko celico za prikaz frezanja z robotom v izobraževalne in raziskovalne namene.

Robotska obdelovalna celica

Robotsko obdelovalno celico sestavlja 6-osni antropomorfni robot KUKA KR 150-2 z nosilnostjo 150 kg. Za aplikacijo frezanja smo izbrali 6,3-kW vodno hlajeno električno gnano vreteno s pripadajočim frekvenčnim regulatorjem in ročno menjavo orodja. Maksimalna hitrost vretena je 11 700 vrtljajev



› Robotska obdelovalna celica

na minuto. V robotski celici se izvajajo tri- in večosne obdelave tudi nekoliko večjih obdelovancev, pri katerih so zahteve po točnosti manjše, odstopanja pa lahko 0,3 mm ali več. Celica je namenjena predvsem demonstracijam frezanja v mehke



Primož Kržič • A-CAM, d. o. o., Ljubljana
Janez Tratar • Fakulteta za strojništvo
Univerze v Ljubljani



3WAY d.o.o., Štalčeva ul. 5,
1215 Medvode, Slovenija
Tel.: 01 3616 539
Faks: 01 3617 014
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.



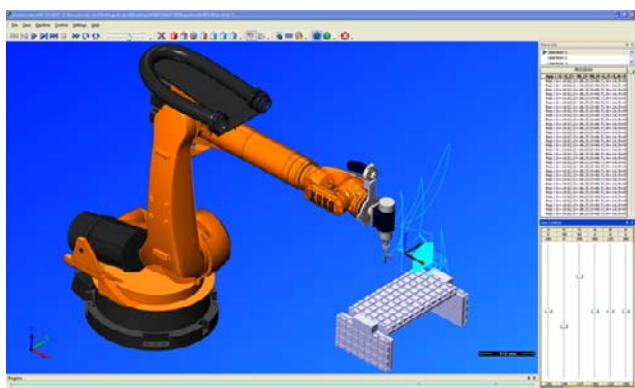
CAD/CAM
v slovenskem jeziku!

ZASTOPSTVO:

- ThinkDesign
- hyperCAD
- hyperMILL
- FreeForm Modeling
- Elektrode
- D-Camcut
- PointMaster
- Partsolution

www.3way.si

Predstavitve na FORMA TOOL 16. – 19. April 2013
Dvorana L1, razstavni prostor 28



» Simulacija obdelave v programu Robotmaster

materiale, kot so različne poliuretanske pene in les ter lesni kompoziti. Možna je tudi izdelava večjih prototipov in različnih skulptur.

CAM-programiranje robota s programom Robotmaster

Programiranje obdelav se izvaja na indirektni (*off-line*) način, kjer potrebne poti orodja izdelamo v CAM-programu na podlagi modela izdelka in jih nato prenesemo na robotski krmilnik. Zato za programiranje poti obdelav uporabljamo program Mastercam/Robotmaster, katerega uporabo nam je omogočilo podjetje a-CAM, d. o. o., iz Ljubljane. Poleg osnovnih funkcionalnosti konvencionalnih CAD/CAM-sistemov nam njihov program omogoča še dodatne funkcionalnosti, ki so ključne za uspešno programiranje robotskega freziranja:

popolno simulacijo celotne obdelovalne celice, orodja za razreševanje omejitev na posameznih oseh, izogibanje kolizijam in singularnostim.

Poleg tega imamo na voljo poseben modul za optimizacijo obdelovalne poti. Ta nam omogoča predhodno prilagoditev konfiguracije robota in lažjo umestitev obdelovanca v obdelovalni prostor robota, kar zelo olajša programiranje in skrajša njegov čas. Glavna prednost takega načina programiranja v primerjavi s sprotnim (*on-line*) programiranjem je v večji natančnosti, saj so v programu uporabljeni CAD-modeli. Število točk na trajektorijah je lahko skoraj poljubno veliko, kar omogoča izdelavo zelo zahtevnih oblik z veliko natančnostjo obdelave. Pred samo aplikacijo lahko v programu zažene simulacijo in odkrijemo morebitne napake. Dodatna prednost tovrstnega programiranja je tudi, da robot med pripravo programa deluje neovirano.

Sodobni proizvodni obrati, predvsem pri avtomatizaciji velikoserijskih proizvodenj, danes implementirajo robotske celice na skoraj vseh področjih. Razlog za dosedanje neuporabo v aplikacijah freziranja je bila predvsem omejenost oziroma nezmožnost programiranja zahtevnih prostorskih trajektorij. Te omejitve so danes pri nekaterih najsodobnejših CAM-programih že zadovoljivo rešene, s tem pa se nam odpirajo povsem nova obzorja in možnosti uporabe industrijskih robotov. Tako lahko izkoristimo njihove dodatne prednosti (prilagodljivost, veliko delovno območje, cenovno ugodnost, majhno porabo energije ipd.), ki so pri konvencionalnih CNC-strojih težko dosegljive. Hkrati je predstavitev zmožnosti uporabe industrijskih robotov s sodobno programsko opremo študentom in zainteresirani javnosti tudi eden od osnovnih namenov demonstracijske robotske obdelovalne celice.

» Sonja Šinigoj iz podjetja SAOP postala gospodarstvenica leta 2012 na Primorskem

Podjetje SAOP je vse bolj prepoznano kot svetla zvezda primorskega gospodarstva. Vodilne medijske hiše na Primorskem – Primorske novice, Televizija Koper Capodistria ter Radio Koper Capodistria – so na svojem 16. izboru gospodarstvenika Primorske ta laskavi naziv podelile direktorici podjetja SAOP Sonji Šinigoj in še nekaterim drugim gospodarstvenikom iz regije.

Slovesna podelitev priznanj je potekala v igralno-zabaviškem centru Perla, v širšem krogu predstavnikov primorskega gospodarstva ter političnega in medijskega prostora.

»Izbor za gospodarstvenico leta 2012 na Primorskem mi pomeni veliko zadoščenje in predvsem potrditev pravilnega delovanja. Vesela sem, da se je obrestovalo vlaganje v stalen razvoj, širjenje na nove trge ter vlaganje v zaposlene in dobro delovno klimo. Sodelavci radi delajo v podjetju SAOP, kar se odraža tudi v dobrih poslovnih rezultatih. To priznanje prinaša novo odgovornost za nadaljnji razvoj podjetja in s tem za zagotavljanje delovnih mest,« je povedala Sonja Šinigoj, direktorica podjetja SAOP. Sonja Šinigoj je vodenje podjetja SAOP prevzela leta 2009. Ob prenovi poslovne strategije, ki

» Na fotografiji levo: Sonja Šinigoj, direktorica v SAOP, d. o. o., in dobitnica nagrade Gospodarstvenik Primorske za leto 2012 (foto: Leo Caharija)



temelji na stalnem stiku s kupci in tkanju zaupanja ter delu z zaposlenimi in sodelovanju s poslovnimi partnerji, je začrtala usmeritve nadaljnje poslovne rasti, ki so jo na teh osnovah v podjetju ohranili tudi skozi zadnja leta gospodarske krize. Poleg stalne rasti poslovanja je zadnje čase podjetju SAOP uspelo doseči nekaj vidnih dosežkov. Leta 2011 so bili na nacionalnem izboru Zlata nit prepoznani kot najboljši zaposlovalec v segmentu srednjih podjetij, lani pa so pridobili status družini prijaznega podjetja. Podjetje je glede na pokazatelje lansko leto zaključilo z rekordnimi prihodki 4,6 milijona evrov in več kot 400 000 evrov čistega dobička. SAOP se je zadnji dve leti utrdil tudi kot eden vodilnih regionalnih ponudnikov poslovnih računalniških programov. Njihovi poslovni rešitvi iCenter in miniMAX od leta 2011 koristijo tudi podjetja v Srbiji, lani pa so dejavnost razširili še na hrvaški trg.

» www.saop.si

Si.mobil nadaljuje strategijo rasti

Na predstavitvi družbe Si.mobil so vodilni predstavili poslovne rezultate leta 2012 in novosti, ki jih načrtujejo in že izvajajo letos. Družba je preteklo leto z močnim nastopom na trgu uspela povečati skupnost svojih uporabnikov in s tem dosegla 30-odstotni tržni delež.

Po intenzivnih vlaganjih v pokritost s 3G-omrežjem na podeželskih območjih v preteklih dveh letih so Si.mobilova vlaganja v omrežje letos usmerjena predvsem v posodobitev 2G- in 3G-opreme ter zmožljivosti v osrednji Sloveniji.

Načrtujejo tudi, da bo do konca aprila kar 50 odstotkov Ljubljane že pokrito z omrežjem četrte generacije, LTE. Predstavili so še konvergenčno storitev za poslovne uporabnike, imenovano Popolna telefonija, kar Si.mobil še trdneje umešča med celovite ponudnike komunikacijskih rešitev.

Si.mobilu je uspelo okrepiti položaj na trgu, saj se je število uporabnikov povečalo za 3,6 odstotka, število uporabnikov širokopasovnih mobilnih storitev pa za 14,5 odstotka. Poleg tega je bil Si.mobil prvi operater v Sloveniji, ki je v 2012 uporabnikom komercialno ponudil storitve LTE s hitrostjo prenosa do 100 Mbit/s. Prihodki v tem obdobju so se kljub znižanju nadomestil za medomrežno povezovanje zvišali za 3,6 odstotka na 199,6 milijona evrov.

Predsednik uprave Si.mobila Dejan Turk je ob pregledu uspešnega poslovnega leta poudaril, da so pred nami veliki izzivi. Še zmeraj namreč ni jasno, kako in pod katerimi pogoji bodo operaterji lahko podaljšali frekvence, ki omogočajo opravljanje temeljnega posla. Podaljšanje je ključno zaradi neprekinjenega zagotavljanja javnih komunikacijskih storitev končnim uporabnikom.

Zadnjih nekaj let se navade uporabnikov mobilnih storitev hitro spreminjajo. Ob razmeroma stabilni rasti glasovnih storitev se izredno hitro povečuje uporaba mobilnega interneta. Ta je pogojena predvsem z rastjo uporabe t. i. pametnih telefonov, ki jih je danes že več kot polovica med vsemi prodanimi mobilnimi telefoni. Danes večina uporabnikov redno



uporablja mobilni internet, s katerim pregledujejo elektronsko pošto, dostopajo do družbenih omrežij ali brskajo po spletu. V skladu s tem Si.mobil načrtuje tudi svoje investicije v mobilno omrežje. Po uspešno zaključenih posodobitvi omrežja na območju Kranja na začetku januarja je na začetku februarja Si.mobil začel posodabljanje omrežja na širšem območju Ljubljane. Po posodobitvi bo omrežje še zmogljivejše in odzivnejše, ob tem pa bo 50 odstotkov Ljubljane tudi že pokrito z omrežjem četrte generacije, LTE.

Si.mobil je predstavil tudi novo storitev, Popolno telefonijo, sodobno, zanesljivo in prilagodljivo komunikacijsko rešitev, ki temelji na internetnem protokolu in je namenjena poslovnim uporabnikom. Storitev združuje fiksno, mobilno in IP-telefonijo (storitev Si.naIP). Z njo uporabnik prejme klic na mobilno ali fiksno številko, ne glede na to, kje je, in na kateri koli napravi.

» www.simobil.si

Mastercam®

Zastopstvo za program **Mastercam.**

Šolanje uporabe programa **Mastercam.**

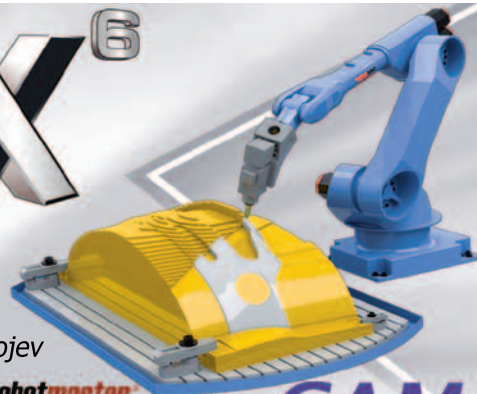
Izdelava specialnih postprocesorjev



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

INTERVJU: SAMEER KONDEJKAR



CAMWorks – 15 let CAM-orodja za SolidWorks

Denis Šenkinc

Na konferenci SolidWorks World 2013 je Geometric predstavil svojo zadnjo različico CAMWorks 2013, ki z izboljšanim uporabniškim vmesnikom povečuje produktivnost in s predstavljenim modulom Synchronous Machining Module poenostavlja obdelavo z večopravilnimi stroji. Svojo pot je CAMWorks začel pred 15 leti kot prvi SolidWorksov zlati partner na področju CAM-sistemov. Sameer Kondejkar, vodja poslovne enote Geometry Technology Solutions pri družbi Geometric, je predstavil svoje podjetje in sodelovanje z družbo DS SolidWorks.

Ali nam lahko predstavite podjetje Geometric, ki ga poznamo kot prvega zlatega partnerja podjetja SolidWorks na področju CAM?

Geometric se je v zadnjih dvajsetih letih specializiral za inženiring in obdelovalne tehnologije. Imamo tri poslovne enote. V prvi opravljamo inženirske storitve za podjetja v avtomobilski, letalski in drugih industrijah, v drugi pa programerske storitve za ponudnike programske opreme, npr. z Dassault Systemes, ki je tudi med našimi največjimi strankami in za katerega dela več kot 1500 ljudi. Podoben odnos imamo s podjetjem Siemens PLM. S tem smo del razvoja na področju CAD-, CAM- in PLM-rešitev v obeh podjetjih. Seveda delamo tudi na razvoju dopolnilnih programskih rešitev. Sam sem vodja tretje enote, izdelki in tehnologije. V njej je intelektualna lastnina podjetja Geometric in CAMWorks med prvimi izdelki, ki smo jih naredili kot nadgradnjo SolidWorksa in potrjujejo naše dobro sodelovanje z njim. Drugi je DFMPPro (Design for Manufacturability, DFM), ki podjetjem pomaga pri zmanjšanju števila iteracij med procesom oblikovanja in obdelave. Za ta izdelek se zanimajo predvsem podjetja, kjer je kritičen čim krajši čas predstavitve izdelka na trgu. Omenim lahko Toshiba in Motorolo, ki sta to tudi objavili, ter še veliko podjetij iz avtomobilske in drugih visokotehnoloških industrij. Tretja divizija na mojem področju je vizualizacija, kamor spada tudi eDrawings.

Kako sodelujete z družbo DS SolidWorks na področju CAM z vašo rešitvijo CAMWorks? Danes veliko podjetij sodeluje s SW na tem področju.

Mislim, da ima SolidWorks enega najboljših partnerskih programov. Vedno nam je bilo jasno, da na CAM-področju nikoli ne bomo ekskluzivni partner. Prav zato moramo nenehno inovirati in se truditi razlikovati se od drugih. V tem odprtem in zaupanja vrednem odnosu si lahko delimo načrte in novosti. Konkurenca na tem področju tega ni spremenila. Mislim pa tudi, da SolidWorks ne bo prevzel nobenega od CAM-podjetij, saj verjamejo, da uporabniki dobijo več prav zaradi konkurence na tem področju.

Ali sodelujete tudi pri novem izdelku Mechanical Conceptual, ki je bil predstavljen?

Kolikor razumem novi proizvod, je zasnovan na platformi 3DExperience, ki je podprta z rešitvijo Catia geometric modeler. S Catio smo že sodelovali in naša tehnologija že deluje tudi na tej osnovi. Vendar pa bomo počakali in videli, ali SolidWorks načrtuje partnerski program na tem področju. Če bomo ocenili, da je na tem področju priložnost, bomo to zagotovo zgrabili. Glede na usmeritve na trgu pa mislim, da bo novi izdelek na trgu potreboval čas, saj je malce futurističen z delom v oblaku, dostopnostjo od kjer koli. Trg CAM-programске opreme je zelo tradicionalen, tako da med zadnjimi sprejema novosti.

Kaj potemtakem menite o novih možnostih glede računalništva v oblaku na vašem področju?

Menim, da bo računalništvo v oblaku prodorno na vseh današnjih področjih programske opreme. Vprašanje je samo, kdaj. Tako kot se danes zavedamo storitev v oblaku, kot je gmail, bo zagotovo tako tudi na drugih področjih. Vprašanje je samo, ali bo to v enem letu ali desetih. Mislim, da bodo pretekla vsaj še tri leta, da bodo uporabniki resneje začeli obravnavati oblak. V našem primeru se zavedamo tega, da moramo to tehnologijo obravnavati resno. To tudi počnemo, saj imamo nekatere rešitve tudi že v oblaku, na primer opremo za izračun avtomatskega gnezdenja in postavitve izdelkov, možnost vizualizacije 3D-modelov v brskalniku, tudi na področju CAM-Works že delamo na prototipih računanja v oblaku. Vendar želimo na tem področju delati tesno s strankami, želimo videti pripravljenost in željo, šele takrat jim bomo te tehnologije tudi ponudili.

Kako sodelujete s podjetji, ki izdelujejo obdelovalne stroje in med katerimi je že zaradi številčnosti tudi zelo velika konkurenca?

Ta industrija ima prav poseben izziv. Inovacije na področju strojne opreme in strojev ne morejo predstaviti trgu, če za to ni podpore v nasprotnem delu, v programski opremi. Predstavijo na primer nekaj zelo inovativnega, pa to ni podprto v programski opremi, tega noben uporabnik ne more uporabiti. Zato je potrebno veliko sodelovanja med podjetji. Geometric ima zelo dobre odnose z vodilnimi proizvajalci strojev. Ti so na visoki ravni tudi zaradi storitev, ki jih ponujamo.

Kako gledate na nekatera podjetja, ki želijo z lastno CAD-in/ali CAM-programsko opremo ponuditi uporabnikom celotno storitev, ne samo strojne opreme?

Kot sem prej omenil, skupina za storitve v našem podjetju ponuja tem podjetjem tudi storitve pri izdelavi njihovega lastnega CAM-programskega orodja. Tako da natančno vemo, kaj želijo, ko izdelujejo svoj lastni CAM. Vendar pa je nato največja težava, da ne morejo zagotoviti ustrezno izobraženega kadra, ki bi upravljal s tem specifičnim orodjem. Zato želijo podjetja ostati na programskih rešitvah, ki so bolj standardne, in razen če ni celotna orodjarna opremljena z enim proizvajalcem strojev, se tem CAM-orodjem izogibajo. To ne velja, le ko gre za specifičen obdelovalni stroj, s katerim pokrivajo neko nišo. To je trenutna usmeritev in v prihodnosti ne vidim razloga za spremembo, razen za nišne tehnologije.

Področje postprocesorjev je eno od področij, kjer standardizacija do zdaj ni uspela. Ali menite, da bi bila v prihodnosti možna standardizacija na tem področju?

To je eno največjih vprašanj na CAM-področju, vendar pa v bližnji prihodnosti ne vidim rešitve. Sprememba v smeri standardizacije bi bila že to, da bi imel vsak izdelovalec obde-

lovalnih strojev standarden postprocesor za svoje stroje. Tako bi v tem koraku dobili en postprocesor na enega proizvajalca strojev OEM. Po tem prvem koraku bi lahko začeli razmišljati tudi o standardizaciji med različnimi proizvajalci strojev.

Zakaj se to ni zgodilo že v zadnjih desetih, dvajsetih letih, saj gre za zrelo industrijo? Ali v novih postprocesorjih iščete izdelovalci možnosti, kako čim lažje in uspešneje uporabiti inovacije na strojih?

Kot sem že omenil v pogovoru, je to edini del, s katerim nadzorujejo inovacijo na stroju, v povezavi med strojno in programsko opremo. Predstavili so popolnoma novo možnost postavitve hlajenja na stroju, vendar pa se to lahko izkoristi samo prek specifičnega postprocesorja, ki to krmili. Z druge strani je CAM-del le del procesa načrtovanja in povprečno predstavlja le približno dva od skupno desetih inženirjev v tem procesu. Te spremembe naj bi spodbujali uporabniki. Uporabniki in njihova podjetja pa se še vedno ukvarjajo s standardizacijo procesa načrtovanja in standardizacijo geometrije. Šele ko bo to področje urejeno, lahko pričakujemo, da bo na vrsti področje obdelave.

Zadnja leta so analitiki napovedovali konsolidacijo, združevanje in prevzeme na CAM-področju. Kako vi vidite trg CAM-programskih orodij?

Sam dvomim o veliki konsolidaciji podjetij na CAM-področju. Predvsem zato, ker ni enostavnih vzvodov, s katerimi bi nastale sinergije, v katerih je možna konsolidacija. Če eno podjetje prevzame drugo, bi v sinergiji pričakovali, da se obdrži le eno orodje. Vendar pa je pri konsolidaciji najpogostejši cilj prevzem oz. širjenje baze strank. Uporabniki, katerih razvoj orodja je ukinjen, se takrat ne preselijo neposredno k izbranemu orodju, ki ga ima podjetje, ampak se ozrejo po trgu. Tako prevzem sam po sebi ne zagotavlja tudi večjega števila uporabnikov. Menim, da se bo ta proces konsolidacije počasi nadaljeval, vendar pa ne vidim velikih sprememb.

Ali vaše podjetje sledi tem usmeritvam in ali morda pripravlja novo povezavo?

Vsekakor spremljamo trg in dejavnosti konkurence, vendar pa ne načrtujemo prevzema ali združitve s katerim od CAM-podjetij. Vsekakor odkrivamo in spremljamo zanimive tehnološke komponente, ki bi bile na prodaj. Usmerjeni smo predvsem v lastno podjetje, ki je v korak z najnovejšimi tehnologijami in ki lahko te tehnologije tudi ponudi uporabnikom. Tako npr. razmišljamo o CAM-pregledovalniku za operacijski sistem iOS, kjer bi uporabnik s pametno tablico nadzoroval in krmilil stroje v delavnici. Pri tem bi bila dodana vrednost v tem, da ne bi bilo več potrebe po celotnem CAM-orodju v delavnici. S pametnimi napravami bi operater pregledal obdelovalni proces ali uporabljena orodja. To je nekaj značilnosti, s katerimi bi se razlikovali od konkurence na trgu.

Master3DGage™



Mastercam®
CAD/CAM sistem

Camincam d.o.o.

Pohorska cesta 31, Slovenj Gradec
info@camincam.si, Tel.: 02 88 29 214

www.mastercamx.si



Robotmaster™

Forma tool, Celje, 16.-19. april, dvorana L1, prostor 57

Ali uporabnike že zanimajo te tehnologije? Ali bomo lahko videli operaterja na stroju z iPadom v roki?

Seveda uporabniki najprej uporabljajo programsko opremo, kot do zdaj, vendar pa npr. takoj ko dokument natisnejo in odidejo v delavnico, ne vedo, ali je različica, ki jo imajo v roki, res zadnja, ali pa se je morda medtem spremenil načrt. S tako napravo se lahko povežete prek omrežja ali oblaka in zagotovo dostopate do zadnje različice v sistemu. Sprva se to res zdi kot modna muha, vendar pa sčasoma uporabnik vidi prednosti zaradi povezave do zadnje različice.

S katerim orodjem bi to omogočili?

Na tretjem področju, vizualizaciji, imamo tudi orodje Glovius, ki deluje na več platformah. Glovius je 3D-pregledovalnik datotek in podpira iOS, Android in Windows. Prav to je moč Geometrica, saj nimamo samo CAM-orodja. V podjetju imamo veliko področij, na katerih imamo veliko znanja in intelektualne lastnine.

Ali ste zadovoljni z deležem na področju CAM, ki ga imate na evropskem trgu?

Zavedamo se, da bi v Evropi lahko imeli večji delež, zato nameravamo v ta trg več investirati. Naš največji problem je



doseg. Če delamo s potencialnimi strankami, ki CAMWorks poznajo, potem imamo veliko možnosti, da potrdimo svoje prednosti in v tem boju zmagamo. Žal nas mnogi še ne poznajo, in to vpliva na uspeh. Zaradi zrelosti trga smo mnogokrat zamenjava za obstoječi CAM, zato moramo še toliko bolj potrditi vrednost našega izdelka, ki nadomesti obstoječega.

» Samsung razvaja s profesionalnimi zasloni

Na začetku februarja je Samsung Electronics na dogodku 2013 European Regional forum predstavil razširjen nabor najzmogljivejših računalniških zaslonov, namenjenih profesionalnim uporabnikom. Zaslone odlikujejo vrhunska kakovost slike in vrsta inovativnih rešitev.

Samsung Series 7 SC 770 Touch Monitor je optimiziran za delo z operacijskim sistemom Windows 8, saj podpira upravljanje z večprstnim dotikom. Model Series 7 SC 750 poleg odlične slike odlikujeta vrhunska ergonomija in ultratanki dizajn, zaslon pa omogoča tudi 90-stopinjski zasuk zaslona.

Zaslon Samsung Series 9 SB 970, ki je v prodaji že od konca leta 2012, je prejel številne nagrade široma po svetu. Zaslon odlikuje izjemno kakovostna slika z živimi in praviimi barvami. Slednje predvsem zaradi natančne kalibracije v tovarni, kjer Samsungovi inženirji vsak model posebej ročno umerijo za kar najnatančnejši prikaz slike. Zaslon ima vgrajen tudi lasten kalibracijski pogon, ki uporabniku omogoča nastavljanje številnih podrobnosti prikazane slike, skupaj s Samsungovo tehnologijo Natural Color Expert pa so prikazane barve kar se da pristne in natančne. Zaslon Series 9 SB 970 uporablja matriko tipa PLS (Plane Line Switching), ki zmora sliko v četverni visoki ločljivosti (WQHD) 2560 x 1440 slikovnih pik. Eleganten in minimalističen dizajn tega zaslona je navdihnila podoba sodobnih nebotičnikov. Zanj je Samsung prejel tudi več nagrad, na primer nagradi 2012 IDEA Bronze Award in Japan Good Design Award.

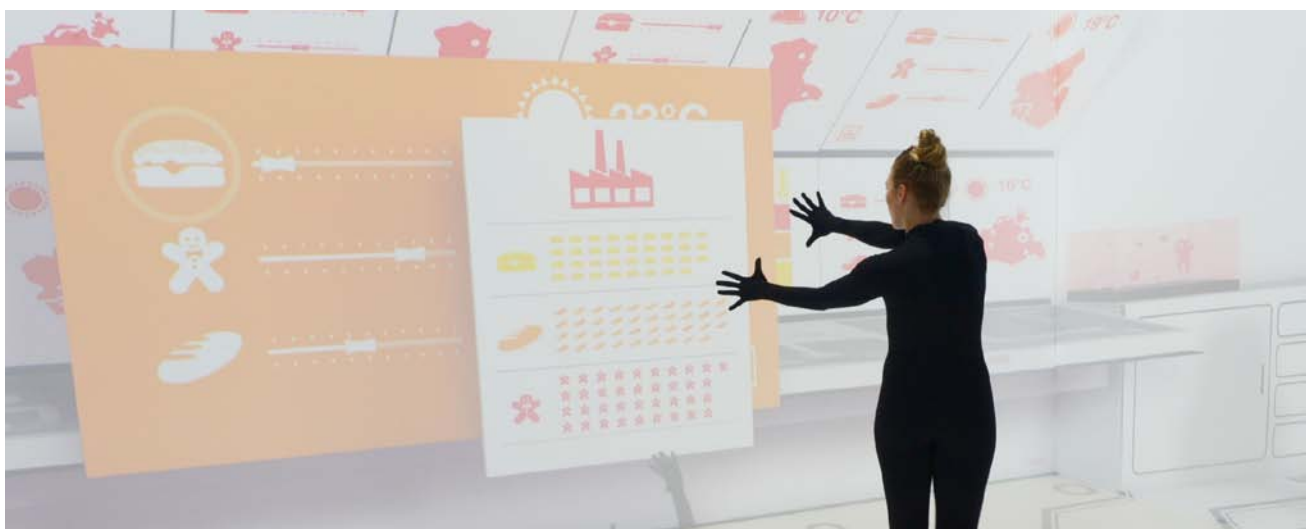
Series 7 SC 770 Touch Monitor je Samsungov prvi računalniški zaslon s podporo večprstnemu dotiku in optimiziran za delo z operacijskim sistemom Windows 8. Podpira pritisk



na 10 točk zaslona hkrati ter uporabo različnih gest, kot so vlečenje, obračanje in izbiranje vsebin na zaslonu s prsti. Prilagodljivo in ergonomsko oblikovano stojalo modela SC 770 omogoča prilagajanje višine in naklona (do 60 stopinj) zaslona potrebam uporabnika, s čimer omogoča udobno delo tudi pri vseh funkcijah dotika. Ultratanki okvir zaslona in v vse smeri širok vidni kot še dodatno izboljšata že tako odlično uporabniško izkušnjo.

Model Series 7 SC 750 je zelo tanek, pri čemer pa je dizajn tudi v službi ergonomije. Podpira 90-stopinjski zasuk zaslona in slike, kar bodo izkoristili napredni uporabniki, kot so oblikovalci in drugi ustvarjalci. Prav tako so te funkcije veseli uporabniki, ki stavijo na enostavnost spremljanja vsebin na spletnih straneh in pregledovanja dokumentov. Kovinsko stojalo zaslona omogoča enostavno in zanesljivo izbiro najudobnejšega položaja za gledanje v zaslon ter zelo pripomore k tankosti celotne zasnove. Zaslon prikazuje izredno ostro sliko, saj zmora prikaz slike s statičnim kontrastnim razmerjem 3000 : 1, kar je približno trikrat več kot na povprečnih zaslonih v tej kategoriji.

» www.samsung.com



» Vroči trendi v ohlajajoči se industriji

Miran Varga

Industrija IKT je že desetletja eno najhitreje razvijajočih se področij. Zadnja leta je premoč priznala le mobilnim tehnologijam. Sejem CeBIT pa še naprej ostaja največji IKT-dogodek na stari celini, zato smo tudi letos z zanimanjem prisluhnili strokovnjakom, kakšne novosti nas čakajo na področju digitalnih tehnologij. Rdeča nit CeBIT-a 2013 – »shareconomy« je poudarjala pomen deljenja znanja, virov in izkušenj ter oblikovanje novih načinov sodelovanja.

Čeprav prodajne številke trdijo, da se panoga IKT zadnja leta ohlaja, saj so stopnje rasti po posameznih državah na račun gospodarskih krčev in zamrznitve naložb nizke ali celo negativne, pa k novim in boljšim časom kličejo vroči trendi. V Hannovru smo spremljali utrip industrije IKT, ki jo v prihodnjih letih čaka vrsta izzivov.

Začnimo kar z osrednjo temo. Izraz »shareconomy« v slovenščini preprosto nima ustrezne skovanke, temelji pa na deljenju virov in znanj, saj prav širitev znanj in virov med širše občinstvo prispeva k hitrejši rasti znanja skupnosti, boljši uporabniški izkušnji in ne nazadnje k večji blaginji. Cilj gibanja »shareconomy« je predvsem v tem, da prispeva k zasuku pogleda na vrednost in vrednote. Optimalna poraba virov (elektrike, goriv, orodij, človeških virov itn.) se doseže, le če so (še posebno dragoceni) viri in materiali uporabljeni učinkoviteje. Tako podjetja in posamezniki hkrati povzročajo manj škodljivega vpliva na okolje in prispevajo k manjšanju stroškov.

Največji prihranki seveda nastajajo že na ravni infrastruktur(e). CeBIT 2013 je pri ponudnikih rešitev postregel s številnimi rešitvami za pametna omrežja, predvsem tista za upravljanje in prenos električne energije. Učinkovito razporejanje električne energije med proizvajalci in porabniki



le-te bo namreč v prihodnje poskrbelo za boljše zadovoljevanje potreb porabnikov, obenem pa znižalo pritiske po strmem višanju vse dražjih proizvodnih kapacitet. Ta scenarij lahko pokvari le hiter vzpon električnih avtomobilov. Prav zato se upravitelji električnih omrežij že pripravljajo na največji »šok« v svoji zgodovini, na drugi strani pa proizvajalci iščejo čim cenejše vire pridobivanja električne energije. Inovacij v foto-



voltaiki in vetrni energiji tudi letos ni manjkalo, je pa res, da se po začasni prevladi električnih elektrarn stroka vedno bolj nagiba k vetru. Svoj kamenček v energetske mozaik bomo morali dodati tudi (u)porabniki. Za dodatno motivacijo končnih potrošnikov v smeri varčnosti bodo poskrbele rešitve v obliki pametnih domov, ki nas bodo najprej razvajale, obenem pa nam bodo pomagale tudi pametneje porabljati energijo.

Panoga IKT na letni in svetovni ravni prispeva okoli dva odstotka izpusta CO₂, kar je in ni malo. Vsekakor so si strokovnjaki edini, da je treba ustvarjanje toplogrednih izpustov zmanjšati. To bodo najlažje storili tako, da bodo dvignili učinkovitost. Raziskovalni program Evropske unije All4Green cilja prav na pospešeno rabo velikih in vseobsežnih podatkovnih centrov. Pri tem nam še kako pride prav trend selitve računalništva v oblak, saj s selitvijo podatkov in aplikacij v velike računalniške podatkovne centre povečujemo njihovo učinkovitost in ustvarjamo znatne prihranke iz naslova gospodarnosti obsega. Zaradi oblaka in informatike kot storitve, da lahko najamemo zmogljivosti strojne opreme in programsko opremo, je že sama IT-infrastruktura precej dostopnejša in obenem zanesljivejša. Informatiki so torej tokrat res ubili več muh z enim zamahom.

Utapljanje v podatkih

Edina stvar, ki v IKT-svetu eksponentno raste, so podatki. Velike količine podatkov že dušijo sodobna podjetja. Trg rešitev »big data«, s katerimi postane obvladovanje podatkov

in iskanje vrednosti v njih enostavnejše, je v razcvetu. Že leta 2011 so evropska podjetja za tovrstno strojno in programsko opremo ter storitve namenila 3,38 milijarde evrov, lani pa še dodatno milijardo več. Strokovnjaki so prepričani, da se bo rast leta 2013 (38 %) in 2014 (40 %) le še povečevala, saj bodo podjetja začela izkoriščati naložbe v novo infrastrukturo.

Tehnologije obvladovanja velikih količin podatkov so danes v uporabi skoraj povsod, najpogosteje pa služijo iskanju odgovorov na vprašanja na področjih trgovine, raziskav, logistike, proizvodnje, financ in obvladovanja tveganj. Med aplikacijami prevladujejo rešitve za optimizacijo prodaje in naprednejše analize. Tudi raziskovalci novih rešitev si še vedno belijo glave s tem, kako kar najbolj izkoristiti velike količine podatkov in jih narediti praktične še za manjša podjetja.

Zato imajo IT-mojstri polne roke dela, saj večina podatkov, ki so jim na voljo, ni strukturiranih in urejenih. Heterogenost podatkov in izzivi njihove hrambe so na dnevnem redu opisa težav. In potem je tu še regulativa, ki podjetjem omejuje, kako lahko zbirajo in obdelujejo podatke, predvsem osebne. Na primeru velikih količin podatkov tudi varnostni ukrepi dobijo povsem novo razsežnost, saj so izdelave varnostnih kopij neverjetno drage, nič enostavnejše pa ni oblikovanje strategije preprečevanja izgube podatkov. Velik izziv za podjetja je že sama prilagoditev poslovnih procesov in delovnih mest, na katerih se uporabniki spoprijemajo s poplavo podatkov. Nemško analitično podjetje BITKOM je domače družbe vprašalo, kateri trendi na področju IKT bodo letos najbolj izstopali v njihovem okolju. Odgovor »big data« se je s 37 odstotki vseh odgovorov uvrstil na tretje mesto, takoj za računalništvom v oblaku in mobilnostjo.

Internet stvari

Internet stvari, nekoč le vizija prihodnosti, danes počasi že dobiva svojo podobo. Ljudem z računalniki se na svetovnem spletu pridružujejo pralni stroji in hladilniki, avtomobili in blagajne. V ospredje nezadržno vstopata komunikacija in interakcija med stroji oziroma napravami. Dogodki v industriji so namreč prehiteli napovedovalce trendov, o čemer zgovorno priča dejstvo, da namerava Evropska komisija letošnje poletje občutno popraviti svojo digitalno agendo. K praktični realizaciji interneta stvari je bržkone levji delež prispevala tudi uveljavitev internetnega protokola IPv6, ki v primerjavi s standardom Ipv4, ki je premogel le 4,3 milijarde IP-naslovov,



Slovenska podjetja na CeBIT-u

Slovenske barve je na sejmu CeBIT letos zastopalo sedem podjetij, kar je nekako povprečje zadnjih let in slovenska IKT-stvarnost. Med prepričljivejšimi so bili v podjetju Datalab, kjer so strokovni javnosti predstavljali programsko opremo PANTHEON Farm Accounting s področja kmetijskega računovodstva. Družba Gama System je poleg prenove rešitev dokumentnega sistema in elektronskega arhiva pokazala še izjemno novost – napredno analitiko, poimeno-

vano Gama System Perception Analytics, sistem za analizo zaznavanj javnega mnenja o neki temi, podjetju, osebi, blagovni znamki, dogodku, kraju itn. Deluje v realnem času, podatke pa črpa z javno dostopnih mest interneta in predvsem družbenih omrežij. Podjetje Mikropis je izdelalo zanimivo mobilno aplikacijo @life, ki skrbi za zmanjševanje stresa v družbi. Predstavniki Instituta Jožef Stefan so pokazali napredek v evropskih projektih s področja čezjezičnosti in modeliranja poročanja. Mojstri rešitev za delo in podporo na daljavo, podjetje XLAB, pa so se letos osredotočili na ponudbo svojih zmogljivih rešitev s področja geoprora.



premore kar, ja, neizgovorljivih 34 in 37 ničel naslovov. To pa bi moralo biti v tem stoletju dovolj za sleherni telematsko opremljeni tovornjak, dostavno rampo, pakirnega robota in kar bo še ostalih povezanih naprav.

Ah, ta varnost

Da v IKT-industriji ne cvetijo le rožice, skrbijo snovalci škodljivih kod. Vse bolj kompleksni digitalni škodljivci, kot so Stuxnet, Duqu in Flame, so pod budnim očesom strokovne javnosti dokazali, kako zelo ranljivi so pravzaprav industrijski sistemi za tovrstne napade. Številne naprave in sistemi ICS/SCADA danes premorejo internetno povezavo, a so pomanjkljivo zaščiteni ali celo brez zaščite. Hakerji ali drugi napadalci z razmeroma malo truda prevzamejo nadzor nad industrijskimi napravami in celo objekti. K sreči so si napadalci za tarče svojih ciljanih napadov najprej izbrali Kitajsko (35 %) in ZDA (19 %), a smo lahko prepričani, da bodo slej ko prej pokukali tudi v več organizacij po Evropi. S tem ko pridobijo dostop do posameznih strežnikov, krmilnikov ali naprav, kot so vodne črpalke, res ne morejo ukrasti bajnih količin denarja, lahko pa povzročijo ogromno škode.

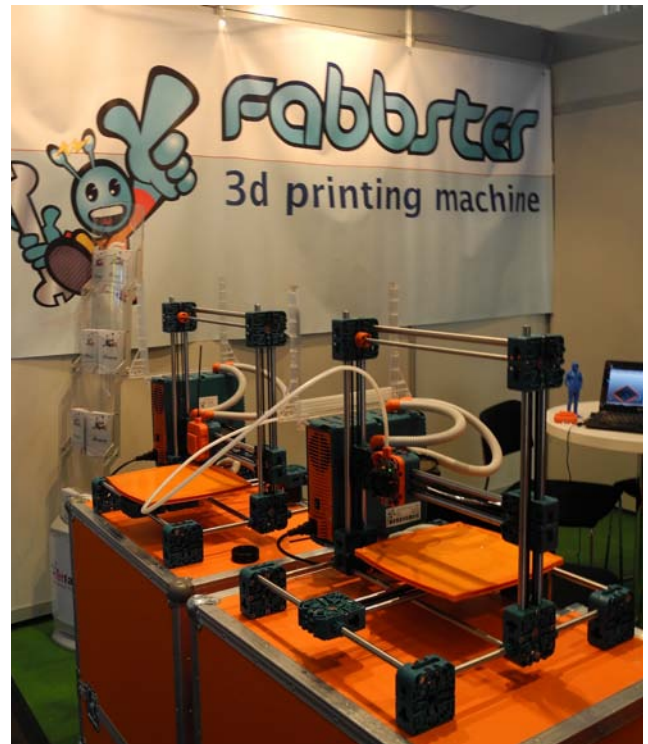


» Umetna pamet, podprta z zmogljivo strojno zasnovano, na trenutke očara. Da, robot bo v prihodnje del našega vsakdana, bodisi doma bodisi v službi.

Roboti in 3D-tiskalniki

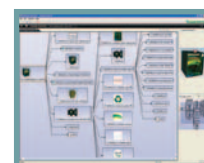
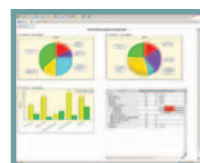
CeBIT 2013 je postregel tudi z bogatejšo udeležbo robotov kot prejšnja leta. Seveda pri tem ni šlo za robote varilce ali pridne linijske delavce, temveč za pravcate igralne in služabniške robote. Poročamo lahko, da se stroji tudi v tej vlogi presneto dobro znajdejo. Opazili smo robota tekača, nogometaša, risarja, gospodinjkega pomočnika ...

Na veselje in začudenje mnogih obiskovalcev so številni razstavljalci na sejem CeBIT pripeljali vrsto 3D-tiskalnikov. Očitno je, da je omenjena tehnologija tako dozorela, da jo poleg industrijskih področij, kjer je namenjena predvsem prototipiranju in maloštevilni proizvodnji, v nekaj letih pričakujemo tudi v gospodinjstvih. Le zakaj si ne bi izdelali igračk ali okraskov (in številnih drugih predmetov) po lastnem okusu in željah? Tako kot proizvajalci 3D-tiskalnikov napredujejo s premikanjem meja glede velikosti izdelkov, ki se jih natisne, napreduje tudi priprava programske opreme za kar najenostavnejše 3D-načrtovanje.



» Uporabniki z dobro vizualno predstavo in bujno domišljijo bodo v prihodnje resnično prišli na svoj račun.

TEAMCENTER



» Uporaba obstoječih rešitev s programom NX 8.5 znatno pohitri konstruiranje novih izdelkov

Danilo Širec Potem ko je Daimler zamenjal obstoječi CAD-program s Siemensovo rešitvijo NX in ko je s pomočjo Siemensovega NX-a Radovednež pristal na Marsu, je Siemens PLM Software dokončno dokazal kvalitete in prednosti NX-a. Program NX je v svoji deseti izdaji že dobro poznan tudi med slovenskimi inženirji in bralci revije IRT3000.

Vsako leto avtomobilski proizvajalci predstavijo nove senzacionalne modele. Zakaj? Ker so inženirji ponovno uporabili stare rešitve. Zato se v tokratni številki revije ne bomo posvečali novostim v programu. Osredotočimo se na aplikacije, ki omogočajo enostavno ponovno uporabo znanih rešitev, in na aplikacije, ki omogočajo boljši pregled konstrukcije, na kateri delamo.

Standardne komponente

Program že v svoji osnovni različici ponuja številne standardne oblike in komponente. Med njimi so 2D-oblike, kot so evolvente in spirale, 3D-elementi, na primer utori in zatiči, ter standardni elementi, kot so vijaki, matice in podložke.

Seveda NX omogoča zelo enostavno izdelavo lastnih stan-

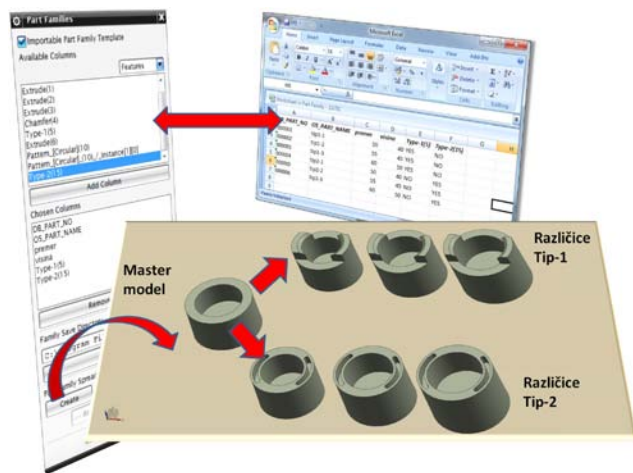
dardnih delov. Pri tem se nam ni treba omejiti samo na dimenzijske parametre. Določamo tudi oblikovne posebnosti ali spreminjamo model po njegovih atributih. Tako bi recimo z enim glavnim modelom vijaka določili različne standardne oblike, kot so imbus vijak, vijak s šestrobo glavo ...

V enostavnem pogovornem oknu za izdelavo standardnih delov in z MS Excelom uporabnik določi vse parametre, ki se bodo spreminjali. Najprej recimo dimenzijske parametre, s katerimi se bo nadzirala samo velikost komponente. Zatem doda še oblikovne posebnosti. Tako ima neki izdelek v prvi različici en tip izreza, v drugi pa povsem drugačen tip, vendar na istem mestu. Uporabnik pri tem enostavno ukine (suppress) nekatere gradnike (featureje) v modelu in prikaže druge.

Reuse Library

Naslednji korak je urejanje baze podatkov oziroma standardnih oblik. Za to so že pred nekaj različicami v NX-u predstavili Reuse Library oziroma knjižnico oblik, ki jih pogosteje uporabljamo. Program ima že kar nekaj ukazov za različne standardne oblike, kot so utori, žlebovi ipd. Seveda se pri modeliranju vedno znova pojavljajo oblike, ki so za konstrukterja standardne in jih večkrat uporablja na različnih modelih. Da jih ni treba vedno znova modelirati, se lahko shranijo v knjižnico. Ko jih ponovno potrebujemo, jih samo povlečemo na novi model, določimo točen položaj, in delo je končano. Tako je modeliranje komponent znatno hitrejš.

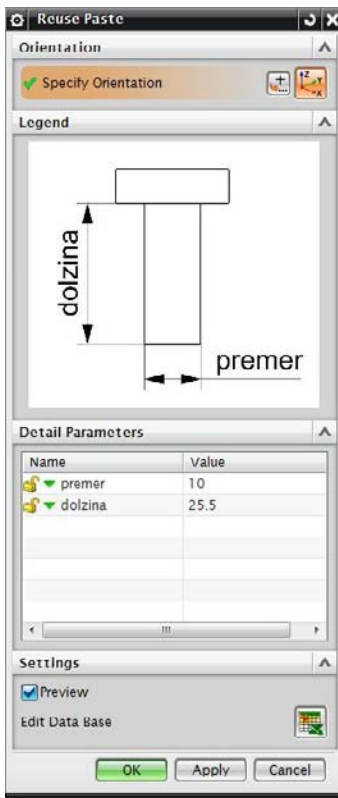
Da je baza standardnih oblik urejena, si lahko ustvarimo svoje knjižnice in znotraj teh dodatne mape. V knjižnico lahko shranimo 2D-geometrijo, samo nekaj površin, samo nekatere gradnike (featureje) ali cela telesa. Če uporabimo splošni način shranjevanja telesa (General) in ob tem dodamo še ustrezno oblikovano excelovo datoteko, smo s tem oblikovali tudi pogovorno okno za standardno obliko. V tem pogovornem oknu s sliko prikažemo, kaj pomenijo posamezne dimenzije, dimenzije izbiramo iz menijev ...



» Slika 1: Izdelava standardnih delov



Danilo Širec • ITS d.o.o. • danilo.sirec@its-plm.si



Kadar celotne modele, določene kot standardne komponente, shranjujemo v knjižnico v okolju Assembly, dobimo še dodatno možnost. Poleg izbiranja parametrov nam program doda še možnosti za pozicioniranje komponente v sestavu (absolute origin, by constraints ...), samodejno kreira referenčne sete za učinkovitejši prikaz modelov ...

► Slika 2: Pogovorno okno pri ponovni uporabi standardnih oblik

da brez znanja programiranja hitro izdelava nov uporabniški vmesnik okrog svojega parametričnega modela. Ob tem poda na voljo parametre, ki so dovoljeni za spremembo, in po potrebi doda še slikovni opis same komponente. S tem omogoči skoraj takojšnjo uporabo takega modela.

Dodatno se v tak uporabniški vmesnik poleg samega parametričnega modela vgradijo tudi različne CAE-analize, tehnična dokumentacija ... Tako lahko novo komponento hkrati z enostavno izdelavo tudi takoj analiziramo in preverimo njeno uporabnost. PTS se je izkazal za odlično orodje za izdelavo robustnih paketov, ki hkrati tudi analizirajo parametrični model in ga naredijo zares enostavnega za uporabo.

Uporabo poenostavimo tudi tako, da vse pakete, narejene s PTS, dodamo v Reuse Library. Uporabniki PTS-aplikacije poročajo celo o 80-odstotnem izboljšanju produktivnosti.

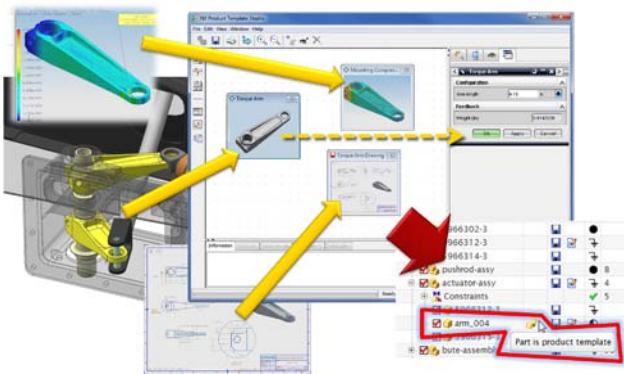
Check-Mate

V aplikaciji PTS smo videli, da je uporaba obstoječih rešitev tudi mnogo več. Z dodajanjem različnih analiz v PTS-paket lahko hitro izdelamo novo komponento in hkrati preverimo njeno ustreznost. Kaj pa ostale kontrole? Interni standardi podjetja, pravilnost modeliranja, ustreznost tehnične dokumentacije, kontrola zvarov, analiza po VDA4955 ipd.? Za končni izdelek so take kontrole izjemno pomembne in NX jih ima pripravljenih več kot 300. Seveda si v podjetju lahko izdelajo tudi povsem svoje kontrole in check-mate popolnoma priredijo svojim potrebam.

Product template Studio

V CAD-industriji so nekateri prepričani, da dobro oblikovan parametrični model omogoča enostavno ponovno uporabo. V teoriji, s spremembo enega enostavnega parametra, model res hitro spremenimo v različne nove oblike. V praksi pa uporabniki vedo, da to ni povsem res. Ko konstrukter vgradi vse več logike v neki model, postaja ta vse kompleksnejši. Tako so lahko dodane matematične funkcije, ki spreminjajo gradnike, parametri, ki skrivajo in prikazujejo elemente in povezave na zunanje datoteke (povezava na excel ...). To seveda ni slabo, ravno nasprotno. Tako zelo hitro dobimo nove izdelke. Vendar pa je za vse razen za tistega, ki je model naredil, precej težko uporabiti tak model in takoj razumeti njegovo delovanje, ter kako s takim modelom doseči želeni rezultat. Preučevanje takega modela je lahko tako zahtevno, da uporabnik raje ponovno zmodelira celotno komponento.

Product Template Studio (v nadaljevanju PTS) se loteva ponovne uporabe povsem na novo. Konstrukterju omogoča,



► Slika 3: Product Template Studio za boljšo ponovno uporabo parametričnih modelov

NX



CAD



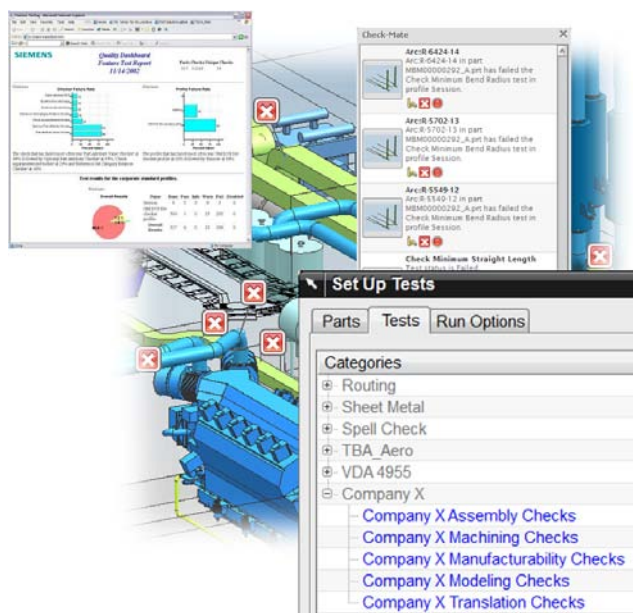
CAM



CAE

ITS d.o.o.
Industrijski tehnološki sistemi

Solution
Partner
PLM
SIEMENS



» Slika 4: Aplikacija check-mate, izbira kontrol in prikaz rezultatov

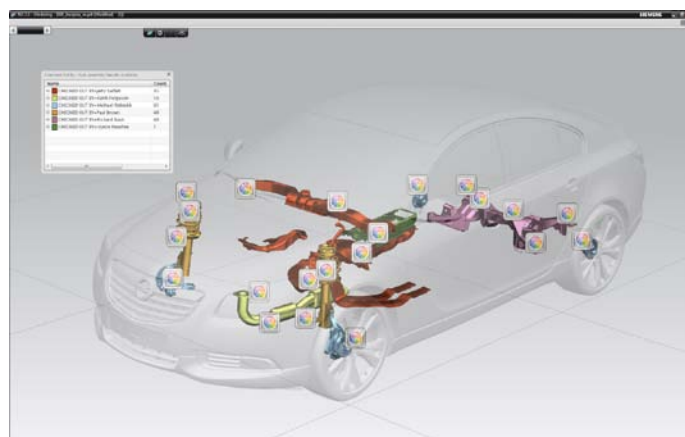
HD-3D ali High Definition 3D

Zbiranje podatkov na podlagi takih kontrol je povsem brez vrednosti, če jih ne moremo ustrezno prikazati in pregledati. HD-3D na podlagi različnih barvnih shem grafično prikaže rezultate na analiziranem objektu. Tako lažje in natančneje pregledamo rezultate ter jih ocenimo. Analizirane objekte, ki ne zadostijo kriterijem kontrole, v nadaljevanju združimo v novo skupino, vse ostalo pa izključimo. Tako z enostavnim filtriranjem celotne konstrukcije hitro pridemo do iskanih objektov. Na teh lahko izvajamo tako nove analize kot tudi spremembe.

S HD-3D-tehnologijo inženirji veliko hitreje pridobijo potrebne informacije, na podlagi katerih bistveno lažje in bolje načrtujejo nove izdelke.

Sklep

Iz kratkega pregleda nekaj standardnih aplikacij je razvidno, da je pri inženirskem delu velikokrat največja ovira



» Slika 5: HD-3D za grafično prikazovanje analiz in kontrol na celotni konstrukciji

prav uporaba obstoječih rešitev. Inženir se sicer spomni, da je podoben problem že neke rešil, ne spomni pa se celotne rešitve. Prav tako je težavno in časovno potratno iskanje te rešitve. In ko je rešitev končno najdena in uporabljena v novi konstrukciji, se pojavi vprašanje njene dejanske uporabnosti in ustreznosti.

Izdelava standardnih komponent, določitev komponente s PTS in uporaba knjižnice Reuse Library znatno pohitri uporabo obstoječih rešitev. Kot smo že omenili, samo uporaba aplikacije PTS v nekaterih primerih produktivnost izboljša tudi za 80 odstotkov.

Pred zaključkom projekta se vedno znova pojavljajo spremembe in popravki. Če pri samem delu sproti uporabljamo vse možnosti kontrol in analiz, ki nam jih omogoča že sama aplikacija check-mate, bomo potrebo po številu sprememb zmanjšali. Spremembe in popraviljanja, ki se bodo kljub vsemu pojavila, bomo lažje izvedli, če smo pred tem z analizami check-mate ugotovili, da smo upoštevali vsa potrebna pravila pri konstruiranju. In da take analize izvedemo še hitreje, nam izdatno pomaga HD-3D-aplikacija, ki razumljivo in pregledno predstavi vse analize v okolju NX na samem analiziranem objektu.

Hitrejša uporaba ustreznih obstoječih rešitev je torej kritični dejavnik pri razvoju novih izdelkov.

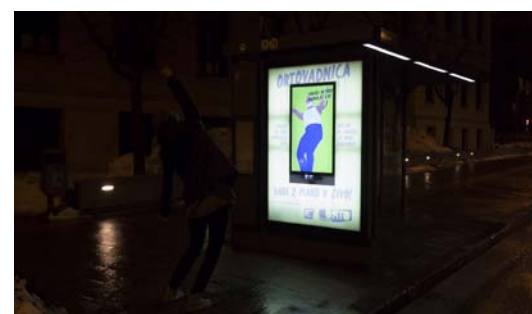
» Napredno oglaševanje z odzivnim 3D-avtarjem

Prvič so ljubljanske ulice popestrili čisto pravi 3D-avtarji v posebnih ORTOVADNICAH. Lik telovadca na interaktivnih svetlobnih oglasnih površinah, t. i. citylightih, se namreč odziva na mimoidoče, jih vabi, naj se mu pridružijo pri telovadbi, in nato popolnoma posnema njihove gibe v realnem času. Stoječi pred citylightom tako dobijo občutek svoje zrcalne podobe.

To je prvi primer tovrstnega zunanega digitalnega oglaševanja v svetovnem merilu. Inovativno rešitev je za potrebe Simobilove kampanje Orto za vedno razvilo visokotehnološko podjetje Uniki iz Ljubljane. Deset izbranih citylightov je Uniki opremil s 3D-kamerami kinect in ustrezno programsko opremo. Naprednost rešitve se kaže v popolni interaktivnosti med

mimoidočim in avatarjem, in sicer z gibalno interakcijo, zmožnostjo prepoznavanja podob in obogateno resničnostjo. Računalniška simulacija telovadca je narejena po podobi 70-letnega Juleta Kačiča, člana športnega društva Sokol, ki med drugim nastopa v TV-oglasu za omenjeno kampanjo in kljub visoki starosti sam izvaja telovadne elemente.

Uniki je s svojimi odzivnimi zasloni že tudi v tujini. Sodeloval je na promocijskih dogodkih nekaterih priznanih svetovnih znamk, kot so BBC, Coca Cola in Hennessy. Prav za potrebe nove kampanje ORTO pa je Uniki prvič razvil tako inovativen dvosmerni pristop v komuniciranju.



» www.futurapr.si



»» Lenovo s prilagodljivimi prenosniki in tablicami

Na začetku marca so tudi slovenski uporabniki videli predstavitev izdelkov Lenovo, ki so na letošnjem sejmu CES prejeli kar 38 nagrad in priznanj. Številne inovacije, napredne inženirske rešitve ter stilsko in hkrati uporabno oblikovanje se kažejo v predstavljenih modelih ThinkPad Helix, Twist, IdeaPad Yoga ter ThinkPad Tablet 2.

Omenjeni modeli so tako imenovani prilagodljivi (konvertibilni) računalniki Lenovo, ki združujejo najboljše iz sveta prenosnikov in tablic.

»Znano je, da tradicionalni računalniki počasi umirajo in da smo danes priča začetku njihovega neizogibnega konca. Po napovedih IDC-ja se bo uporaba prenosnikov povečevala za 30 odstotkov, uporaba tabličnih pa celo za 130 odstotkov na leto. Leta 2016 naj bi prodaja tabličnih računalnikov presegla prodajo prenosnikov. Pri Lenovu napovedujemo, da bo v razvijajočem se svetu rast prodaje prenosnikov večja kot prodaja tabličnih, v razvitem svetu pa bo rast prodaje tabličnih večja od prenosnikov,« je povedal direktor Lenova za regijo Adriatic, Jovan Glamočanin.

Predstavljeni ThinkPad Helix je prilagodljivi računalnik, oblikovan po pristopu 'odstrani in obrni'. Namenjen je poslovnim uporabnikom, hkrati pa je osnova za novo generacijo prilagodljivih prenosnih računalnikov. Nova zasnova uporabnikom omogoča najširšo mobilno svobodo in prilagodljivost ter kar štiri različne načine uporabe. ThinkPad Helix je visokozmogljiv računalnik iz segmenta Ultrabook, za njegovo dodatno mobilnost pa poskrbi odstranljiv 11,6-palčni zaslon – prenosnik se takoj preobrazi v najtanjšo tablico, opremljeno s tretjo generacijo procesorjev Intel Core in tehnologijo vPro. Poslovna tablica tehta 835 gramov, kar jo naredi za najlažji izdelek v svoji kategoriji. Kot vrhunski Ultrabook ThinkPad Helix omogoča tudi 10 ur delovanja na baterijo, elektronsko pero pa še olajša interakcijo z napravo in poenostavi upravljanje.

ThinkPad Twist je cenovno dostopna naprava, ki je kos vsem nalogam. Lahko je visokozmogljiv prenosnik, ki se s pritiskom na gumb spremeni v prilagodljivo tablico. Opremljen z 12,5-palčnim zaslonom ThinkPad Twist profesionalnim uporabnikom ponuja vse tehnologije, ki jih potrebujejo za poslovno in domače računalništvo. ThinkPad Twist se prek vmesnikov mini-HDMI ali DisplayPort jack enostavno poveže tudi na sodobne računalniške zaslone in digitalne televizorje. Kot Yoga se zna tudi Twist postaviti v položaj stojala, kjer uporabniku zaslon, občutljiv na večprsti dotik, omogoča enostavno delo.

Z modelom IdeaPad Yoga prinaša Lenovo v segment računalnikov Ultrabook zmogljivosti in produktivnost večjih modelov, saj je Yoga opremljen z najnovejšimi procesorji Intel Core, ki poganjajo operacijski sistem Windows 8. Yoga 13 z zmogljivimi procesorji Intel tretje generacije, 13,3-palčnim zaslonom (IPS), občutljivim na dotik (zazna tudi 10-prstni dotik), teži manj kot 1,5 kg in debelino manj kot 17 mm je prenosnik, ki ga poleg klasične uporabe uporabljamo v načinu *stand*, šotor ali kot tablični računalnik. Yoga 11 je najtanjši prilagodljivi računalnik s procesorjem Nvidia Tegra 3, trajanjem baterije do 10 ur in vgrajenimi tečaji, ki omogočajo zasuk zaslona za 360 stopinj. ThinkPad Tablet 2 je lahek (manj kot 600 g) in tanek (manj kot 10 mm) tablični računalnik z USB-vmesnikom polne velikosti, ki je lahko tudi aktivni digitalizator s pisalom.

» www.lenovo.com/si

Plaz M2M

Miran Varga Mobilne tehnologije so vsak dan bolj povezane z industrijo. Pri tem niso pomembne le zaradi kakovostne komunikacije med podjetji in poslovnosti, temveč omogočajo tudi komunikacijo med stroji. Analitiki so namreč prepričani, da se za kratico M2M skriva več sto milijard evrov poslovnih priložnosti.

Tehnologija komunikacije med stroji oziroma napravami, znana pod kratico M2M (angl. *Machine-to-Machine*), uporablja sodobna omrežja in zaznava za povezovanje in učinkovito komuniciranje med vsemi deli sistema. Na sejmu Mobile World Congress v Barceloni so številni ponudniki mobilnih rešitev pokazali vrsto primerov, kako bodo rešitve M2M vplivale na naša življenja, delo in zabavo. Bržkone gre za enega največjih ustvarjalcev prihodkov v naslednjih letih, saj se napoveduje t. i. internet stvari. Analitiki ocenjujejo njegov potencial na stotine oziroma celo tisoče milijard evrov. Z rešitvami M2M bo veliko pridobilo tudi okolje, saj taka vrsta komunikacije med stroji ponuja optimalnejše delo in manj človeškega poseganja. Američani ocenjujejo, da bi z implementacijami rešitev M2M do leta 2020 zmanjšali izpust toplogrednih plinov za dobrih 9 milijard ton. Samo za primerjavo naj povemo, da sta tako količino toplogrednih plinov leta 2010 v atmosfero spustili Indija in ZDA, tretja in druga največja svetovna onesnaževalka. S tem bi bila širša družba že precej bližje ciljem, ki so si jih svetovni voditelji zastavili na področju stabilizacije klimatskih razmer modrega planeta.

Nič čudnega torej, da strokovnjaki veliko priložnosti varovanja okolja vidijo v tehnologiji. Rešitve M2M so uporabne na skoraj vseh področjih, med prvimi pa bodo pozitivne vplive in povrnitev obsežnih naložb dosegli proizvajalci v različnih industrijah, kmetijstvo, upravljavci transportnih omrežij ter podjetja, ki se ukvarjajo z logistiko in upravljanjem dobavnih verig. Danes t. i. komunikacija M2M pomeni samodejen prenos podatkov med stroji, napravami, zaznavali in centralnimi nadzornimi sistemi, pri čemer prevladujeta nalogi nadzora in



vodenja na daljavo. Poleg zakupljenih vodov in internetnih povezav se vse bolj uveljavljajo mobilna omrežja kot transportna omrežja informacij, saj so precej prijaznejša do implementatorjev, še posebno na »eksotičnih lokacijah«.

Analitiki družbe Hatton področju M2M napovedujejo izjemno svetlo prihodnost, saj že danes široma po svetu predstavlja 121 milijard ameriških dolarjev vredne posle. Ob napovedani povprečni 23-odstotni rasti v naslednjem desetletju naj bi že do leta 2020 podjetja, ki se ukvarjajo z rešitvami M2M, skupaj ustvarila kar neverjetnih 948 milijard zelencev. M2M je le eno od podpodročij informacijsko-komunikacijskih tehnologij, ki so zadnje desetletje dokazale, da so med glavnimi vodili inovacij in razvoja, pri tem pa ponujajo še priložnosti na področju učinkovitejše (iz)rabe virov in časa. Izboljšave učinkovitosti danes industrija jasno enači z dodatnimi prihodki. Povezane naprave iz industrijskega sveta bodo tako v prihodnje ustvarjale tako stroškovne prihranke kot nove oblike prihodkov. Industrijski analitiki so prepričani, da bi ustrezna optimizacija industrije in z njo povezanih področij v naslednjih 20 letih k svetovnemu bruto družbenemu proizvodu prispevala vsaj toliko, kot danes znaša BDP Združenih držav Amerike. Dodatno bodo rešitve M2M poskrbele za znatno zmanjšanje porabe električne energije in goriv v proizvodnjah, znižanje toplogrednih izpustov, in to brez zaviranja ali omejevanja proizvodnje, porabe ali gospodarske rasti.

Včasih smo trajnostni razvoj večkrat povezovali z zmanjševanjem gospodarske aktivnosti, optimizacija rabe tehnologije M2M pa tudi najkompleksnejša industrijska okolja ustrezno poveže, naredi pametna in neverjetno učinkovita. Če bomo v prihodnje izkoristili ves potencial rešitev M2M, bomo res lahko govorili o nizkoogljični družbi, ki bo še vedno ustvarjala gospodarsko rast in blaginjo, a z bistveno manjšo obremenitvijo okolja.



M2M se obeta izjemna rast

Trg rešitev M2M se lahko meri skozi prizmo ustvarjenih prihodkov, povezav, naprav in izboljšav na področju učinkovitosti. V praksi podjetja, ki bodo učinkovito implementirala kar največ rešitev M2M, lahko pričakujejo rast prihodkov na račun učinkovitejšega upravljanja energije, časa in drugih virov. Pripravili smo krajši pregled usmeritev, ki bodo prihodnja leta vladale področju rešitev M2M.

- **Prihodki:** V naslednjih sedmih letih naj bi tehnologije M2M dosegale povprečno 23-odstotno letno rast. Podjetja, ki ponujajo rešitve M2M, naj bi leta 2020 s tem ustvarila kar 948 milijard ameriških dolarjev prihodkov (lani je bil trg M2M vreden 121 milijard USD; vir Hatton 2012).
- **Povezave:** Število brezžičnih povezav, ki bodo povezovalle naprave prek rešitev M2M, se astronomsko povečuje. Leta 2011 je ob 37-odstotni letni rasti število M2M-povezav po svetu doseglo 108 milijonov, pri čemer je najvišjo rast (64 %) zabeležila azijsko-pacifiška regija (Berg Insight 2012). Kljub temu naj bi področje povezav M2M obvladovala Evropa, kjer naj bi leta 2020 delovalo 3,5 milijarde povezav M2M (Hatton 2012).
- **Naprave:** Leta 2020 bomo na svetu našli verjetno kar 12,5 milijarde M2M-sposobnih naprav. Večina jih bo na Kitajskem, saj naj bi prav ta država najhitreje uvajala rešitve M2M v (državni) infrastrukturi (Hatton & Morrish 2011). Če bi med povezljive naprave šteli še M2M-sposobne potrošniške izdelke, bi število naprav leta 2020 doseglo okrog 50 milijard (Cisco 2012).
- **Učinkovitost in zmanjšanje izpustov CO₂:** Najnovejše napovedi kažejo, da bi sodoben IKT gospodarstvom po svetu do leta 2020 lahko prihranil okrog 9,1 gigato-

ne toplogrednih izpustov (BCG & GeSI 2012). Sodobna tehnologija bo najbolj vplivala na energetiko, transport, gradbeništvo in kmetijstvo.

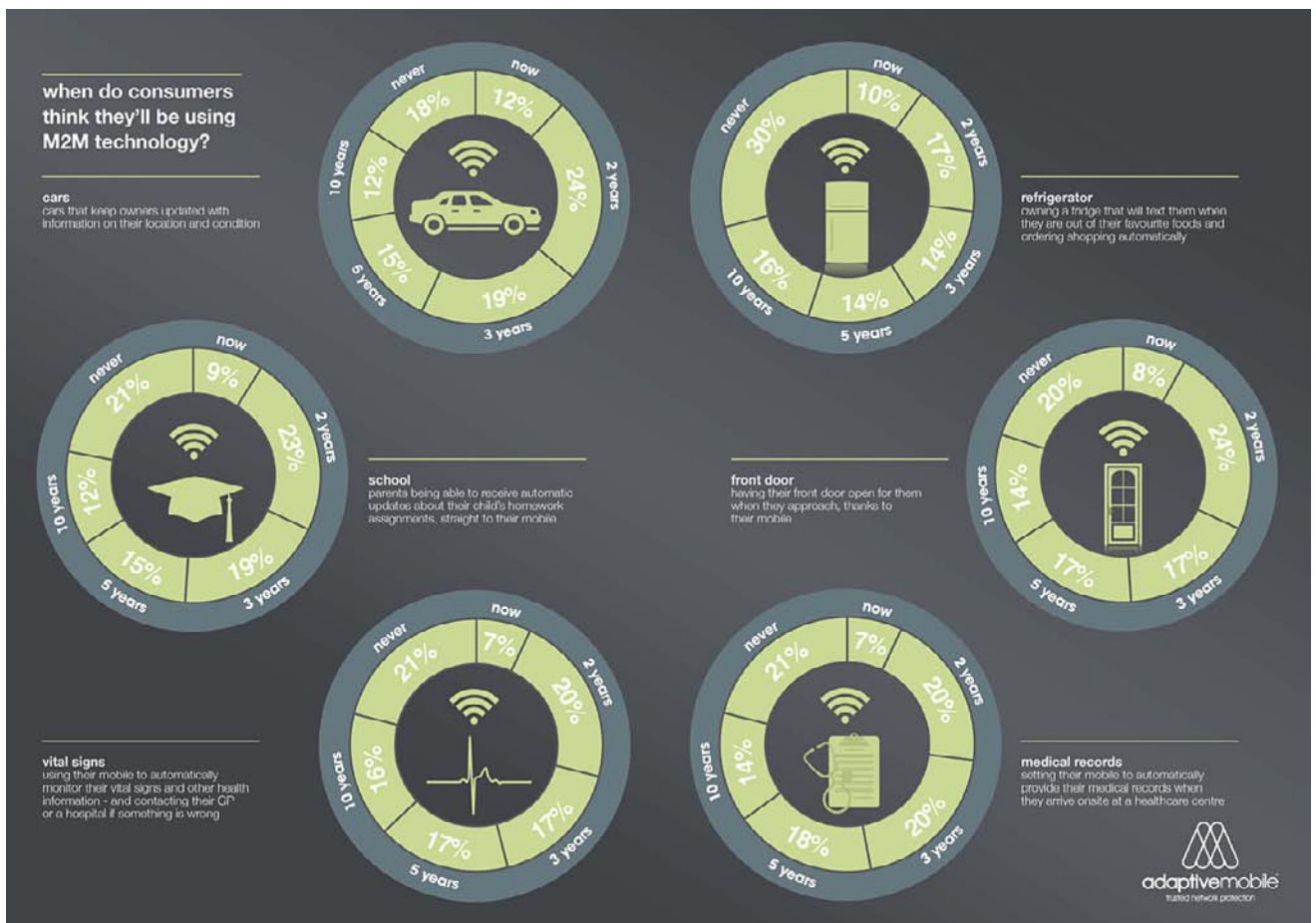
Prednosti tehnologij M2M

Podjetja s povezavami in samodejnimi izmenjavami podatkov (in ukazov) naprav pričakujejo številne prihranke in nove prihodke. Znatne izboljšave bodo pri upravljanju z energijo, zmanjšali pa se bodo poraba časa in najrazličnejših virov ter količina odpadkov.

Industrija rešitev M2M ne ponuja priložnosti le proizvajalcem in ponudnikom rešitev, ampak vsem podjetjem v dobavni verigi. S stališča implementacije, podpore in vzdrževanja segment M2M ponuja priložnosti predvsem IKT-podjetjem. Rešitve M2M v industrijskih okoljih poskrbijo za številne druge sinergije, denimo za izboljšano varnost in zanesljivost delovanja strojev. S tehnologijo M2M podjetja z manj naredijo več, kar je tudi eno od vodil sodobne proizvodnje. Z vidika širše družbe implementacija teh rešitev prinaša predvsem zaježitev potreb po zvečanju proizvodne energije in rešuje izzive na področju pospešene urbanizacije. Posledica je manjša poraba fosilnih goriv, z njo pa manjše količine izpustov toplogrednih plinov.

Potencial M2M na ključnih področjih

Energetika: Rešitve M2M bi v energetskem sektorju do leta 2020 postregle s prihranki več kot dveh gigaton toplogrednih izpustov. Njihova količina bo odvisna predvsem od hitrosti implementacije tehnologij pametnih omrežij, pametnih merilnikov in odzivnih sistemov. Tehnologije M2M namreč izboljšajo tako učinkovitost proizvodne energije kot tudi njen



prenos do končnih uporabnikov, pomembno vlogo pa bodo imele tudi pri prehodu na obnovljive vire energije.

Transport: M2M-rešitve bi v panogi transporta do konca desetletja lahko poskrbele za 1,9 gigatone prihranka v obliki škodljivih izpustov. Poudarek bo predvsem na optimizaciji načrtovanja poti vlakov, tovornjakov, ladij in letal, saj si bodo ponudniki transportnih storitev prizadevali za kar najučinkovitejši premik blaga in ljudi.

Gradbeništvo: Na področju gradbeništva naj bi rešitve M2M poskrbele za 1,6 gigatone manjše obremenitve okolja, saj bomo v prihodnjih letih po svetu zgradili vse več pametnih

stavb, s pametnimi sistemi porabe energije, ogrevanja in hlajenja, razsvetljave ter upravljanja elektronskih naprav.

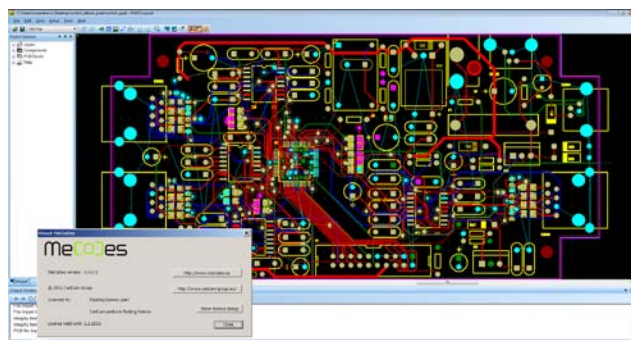
Kmetijstvo: Podobno okoljsko breme kot gradbeništvo je tudi sodobno kmetijstvo. Z rešitvami M2M v kmetijstvu bi pomembno zmanjšali krčenje gozdov, bolje upravljali z živino, povečali učinkovitost sajenja, gojenja, sejanja in žetve, prav tako bi povečali učinkovitost gnojil in namakalnih sistemov, saj bo vse številčnejše svetovno prebivalstvo do leta 2020 potrebovalo znatno več hrane kot danes, na voljo pa bo manj obdelovalnih površin. Tudi kmetje bodo s sodobno tehnologijo z manj viri ustvarili več pridelka.

Sistem MECODES

Skoraj vsi sodobni izdelki so sestavljeni iz elektronskih in mehanskih sistemov. Zato je elektromehanski model pomemben element celotnega procesa razvoja kompleksnih izdelkov.

Tradicionalni razvoj elektronskih ali mehanskih sistemov je imel svoje metode dizajna – oblike so bile specifične za industrijsko panogo, sistemi za shranjevanje podatkov so bili posebni, pa tudi mnogi drugi notranji procesi. Vse te posebnosti so pravzaprav omejevale timsko delo pri oblikovanju proizvoda. Z razvojem sistema MECODES se meje med posameznimi procesi zmanjšujejo, nekdanji zasebni oblikovalski procesi pa postajajo skupni procesi. Sistem MECODES je razvit na edinstveni arhitekturi, ki omogoča elektromehanski dizajn na priljubljenih CAD-orodjih uveljavljenih proizvajalcev, kot so E-CAD-orodja Altium Designer, Mentor Graphics EE in PADS skupaj z M-CAD-orodji CATIA V5 in Solidworks.

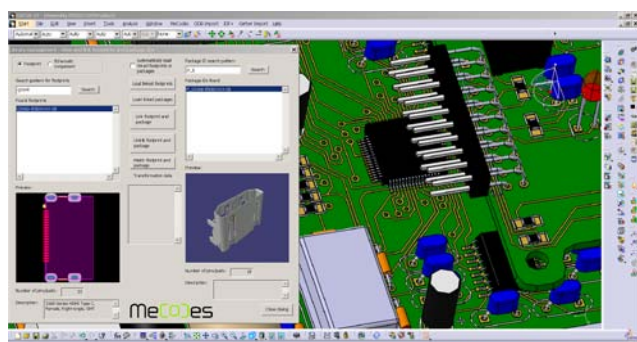
Sistem MECODES je sestavljen iz dveh tesno povezanih sistemov, ki sta bistvena za uspešno sodelovanje med elektromehanskim dizajnom. Prvi sistem – informacijsko skladišče je osnovni podatkovni sistem za shranjevanje različnih informacij za potrebe sodelovanja. Drugi sistem so uporabniške aplikacije, integrirane v matična CAD-orodja, zagotavljajo pa uporabo virov iz skladišča in izmenjavo potrebnih podatkov za učinkovito timsko oblikovanje. Informacijsko skladišče sistema MECODES je organizirano na zveznem načelu, kjer so skupne logične skupine podatkov celota, zato imajo tudi skupna pravila uporabe. Centralna logična enota znotraj skladišča je sistem knjižnice skupnih elektromehanskih komponent. Te komponente omogočajo transparenten prenos modela iz enega v drugi CAD-model. Primer: Model, razvit v orodju E-



-CAD, ima svoj tridimenzionalni prikaz v orodju M-CAD, ki omogoča izvajanje zapletenih simulacij in analiz. V skladišču so shranjeni podatki, ki omogočajo sledenje zgodovini sodelovanja, kontrolo pristopa posameznim elementom sistema, pa tudi različnim uporabniškim lastnostim, specifičnim za posamezne aktivnosti med samim oblikovanjem. Značilen primer so elektronske lastnosti, ki se vežejo na vsako komponento: referenčna oznaka, vrednost komponente (upor, kapacitivnost ...), identifikator v ERP-sistemu in mnogi drugi. Uporabniške aplikacije sistema MECODES so integrirane v matična CAD-orodja in jih dopolnjujejo z informacijami, ki olajšajo sodelovanje na skupnem dizajnu. Primer: Aplikacija MECODES, integrirana v orodje CATIA V5, omogoča uporabniku dostop v knjižnico skupnih komponent, podaja možnost uvoza tipskih elektronskih elementov na večslojnih ploščicah (el. vodi, maske ...) ter mnoge druge ukaze. Edinstvena lastnost sistema MECODES je podpora kompleksnemu dizajnu, kjer en oblikovalec M-CAD sočasno dela na več projektih E-CAD različnih oblikovalcev.

Uporaba sistema MECODES je rezultat boljše produktivnosti, kakovostnejšega dizajna, zmanjšanja števila dizajnerskih ciklov ter vsekakor povečuje kreativnost in inovativnost med procesom. Eden od referenčnih kupcev sistema MECODES je podjetje ABB iz Italije.

» www.cadcam.hr
» www.cadcam-group.com



Organizator: www.sajamsplit.hr

18. Mednarodni sejem

SASO

Split, Žnjan, 23. do 27. 10. 2013

9. Energetski vrh

7. Dan gradbenikov

11. Dan arhitektov

6. Dan ekologije

Gospodarska srečanja B2B@SASOfair



www.sasofair.com

Pokrovitelji:



Partner:

Le **MERIDIEN**

Medijski pokrovitelj:

IRT
inovacijerazvojtehnologije
www.irt3000.com

Žaga HBP 530 z robustnimi vpenjalnimi pripravami

BEHRINGER z žago HBP 530 ponuja tehnične rešitve pri žaganju ingotov z oksidno plastjo škaže, z robustnimi dvžnimi in vpenjalnimi pripravami.

Žaganje več ton težkih ingotov s škažasto površino je za žago izziv, ki ga je treba resno obravnavati. Valjčne proge in vpenjalne priprave se predvsem zaradi načina posluževanja materiala obrabijo hitreje. Prav tako se material z enostavnimi vpenjalnimi čeljustmi težko pozicionira. BEHRINGER tudi za to uporabo ponuja primerno rešitev: že poznano visokozmogljivo tračno žago HBP 530 so podaljšali z robustno dvžno in vpenjalno pripravo ter omogočili lažje upravljanje z materialom in drastično reducirali obrabo žage. Vhodni material se prek valjčne proge zapelje v stroj. Na vstopni in izstopni strani stroja je pozicionirano dvoje dvžnih valjev na električni pogon s kaljeno križno narebreno površino. S tem se material varno transportira prek togih miz za odlaganje materiala. Stroj na vstopni in izstopni strani podpirajo vpenjalne čeljusti za material, ki material ustrezno pozicionirajo.

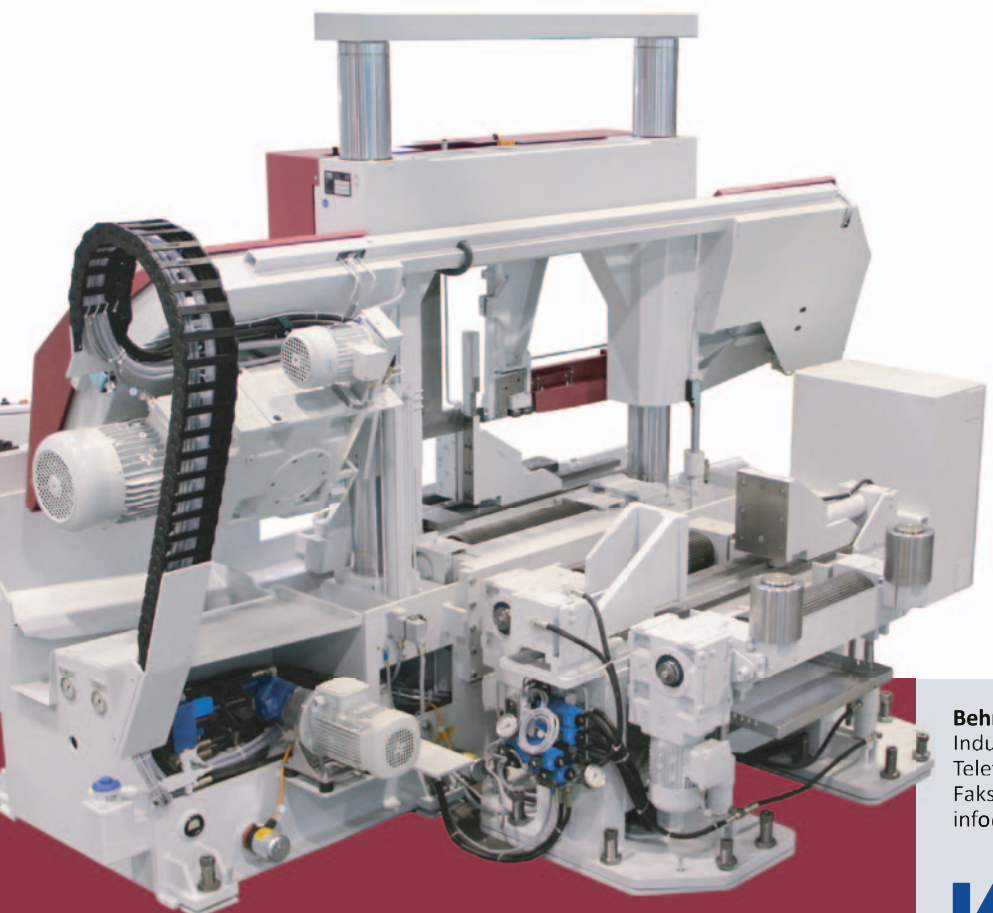
Tudi pri samem žaganju postavlja žaga HBP 530 vrhunske rezultate. Za razrez materialov, ki se težko obdelujejo, je na razpolago pogon z močjo do 11 kW, v izvedbi z menjalnikom, ki omogoča visok moment. Serijski hidravlični regulator pomika z neposrednim zaznavalom na listu žage skrbi za to, da list ni preveč obremenjen. Visoka učinkovitost reza tako ni v protislovju z ekonomično življenjsko dobo.



Slika 1: Robustni dvžni valji in vpenjalne čeljusti

Slika 2: Hidravlično uravnavanje vertikalnega pomika preko Behringer ventila

Slika 3: Robustni dvžni valji in vpenjalne čeljusti na vhodni strani



Behringer GmbH Maschinenfabrik und Eisengießerei
Industriestraße 23 · D-74912 Kirchardt
Telefon +49 (0) 72 66 / 207-0
Faks +49 (0) 72 66 / 207-500
info@behringer.net · www.behringer.net

KMS

KMS, d.o.o.
Poslovna cona A25
SI-4208 Šenčur
Slovenija

t +386 4 251 61 50
f +386 4 251 61 55
info@kms.si
www.kms.si

HBP 530 in HBP 650 v dvojni izvedbi Gantry

Za učinkovit razrez v železarnah in jeklarnah

Opremljeno za najzahtevnejša opravila v surovih delovnih razmerah

Izvedba Gantry

HBP 530 in HBP 650 sta dosegljivi tudi za posebno uporabo – v izvedbi Gantry. V kovačnicah, valjarnah in livarnah ter pri adjustaži jekla je Behringer specialist za odrez koncev palic, izrez vzorcev materiala in razrez gotovih kosov. Masivna miza za odlaganje materiala je čvrsto pritrjena v tla. S tem so stroji v delovnem okolju prilagojeni za nalaganje več ton težkih ingotov,

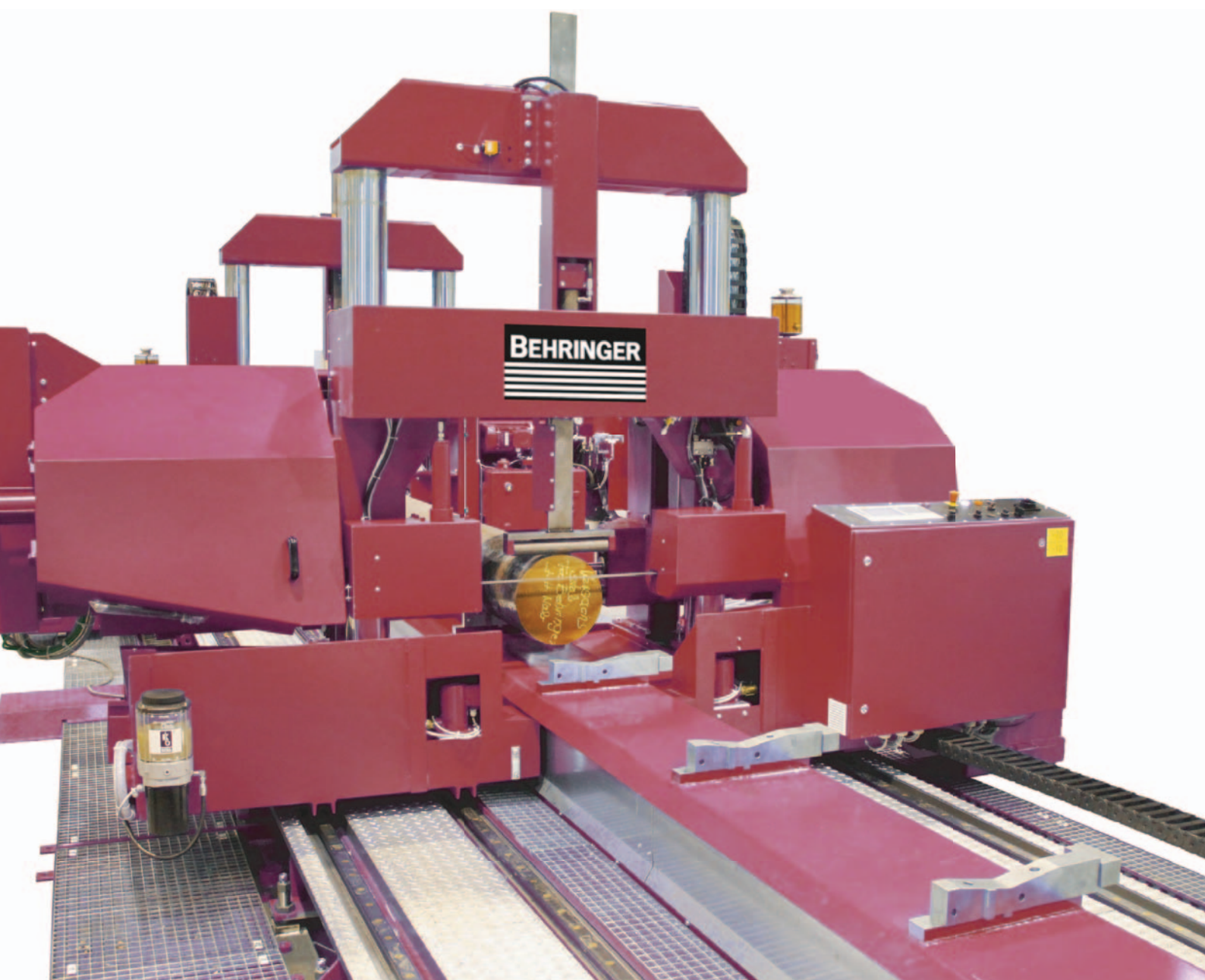
palic in drugih masivnih kosov.

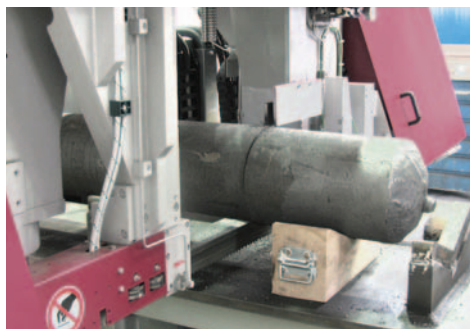
Žagin agregat se za uspešen razrez nastavi prek ferkvenčno reguliranega pogona.

Razrez se lahko izvede na sprednjem ali zadnjem delu žage, na prostem delu pa se vzporedno med samim razrezom že

lahko nalaga nov surovec.

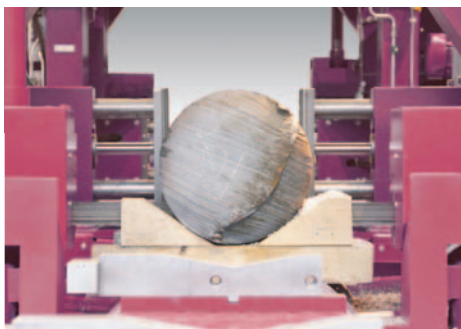
S tem se razbremeni žerjav, saj se istočasno nanj polaga več kosov, hkrati pa lahko še žagamo enega ali več surovcev.





Vodila žaginega lista iz sive litine

Vodila žaginega lista so iz sive litine, odliti in obdelani pri Behringerju, njihova naloga pa je dušenje vibracij na mestu reza. Tako se podaljša življenjska doba stroja. Odlito v lastni livarni z večdesetletnim znanjem.



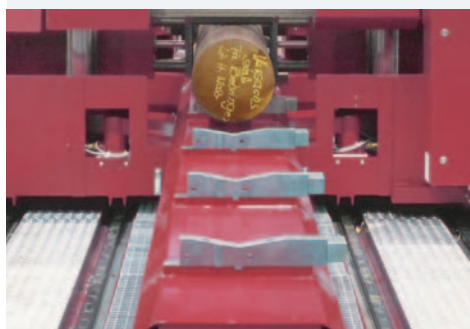
Centrično vpenjanje materiala

Pri centričnem vpetju materiala so vpenjalne čeljusti nastavljive medsebojno neodvisno. Material je vpet v tisti poziciji, v kateri je bil položen na mizo, brez potrebnega premikanja.



Dvostebrna konstrukcija

Visoka natančnost reza in dolga življenjska doba traku sta rezultat posebne dvostebrne konstrukcije. Okvir žage je voden vzporedno prek dveh okroglih stebrov. Skupaj s prednapetimi vodili omogoča ta konstrukcija dobro blažitev vibracij in precizne reze.



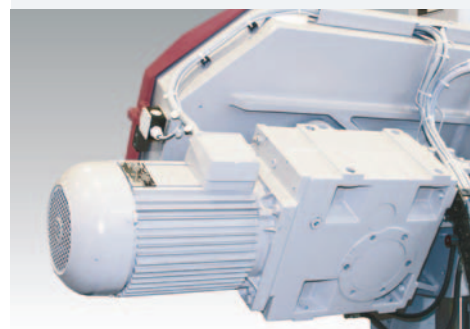
Miza za odlaganje materiala

Miza za odlaganje materiala je za obdelavo težkih surovcev zasnovana funkcionalno in robustno. Vrhni sloj mize se lahko prilagodi glede na obliko surovca (prizmatični sloj za okrogle materiale, raven sloj z omejevalci za ploske materiale).



Horizontalno žaganje

Možen je tudi izrez materiala za izdelavo vzorcev. Vodila tračnega lista lahko obrnemo tudi za 90°. Okvir žage se pri tem nastavi na željeno višino reza. Pomik žage v vodoravni smeri se vrši prek elektromotorja za vzdolžni pomik okvirja žage.



Pogon žage

Žage BEHRINGER so opremljene s frekvenčno reguliranim pogonom, ki omogoča visoke momente. Glede na material so pogoni za razrez na razpolago z različnimi zmogljivostmi in različnimi hitrostnimi območji.

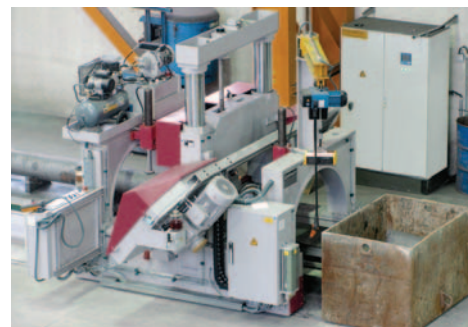
Učinkovite rešitve za kupca

Zaradi iz zanesljivosti tračih žag BEHRINGER se skupaj s kupcem lahko dogovorimo za razvoj posebne robustne rešitve za odrez koncev robustnih surovcev (slika spodaj). Posebna pozornost na napravi je namenjena učinkovitemu pretoku materiala brez valjčnih prog. Naprava sestoji iz 30 metrov dolge mize za odlaganje materiala in dveh enot (tračnih žag) za razrez, izdelanih v izvedbi Gantry. Pomik posamezne žage poteka na linearnih vodilih prek zobate letve na mesto žaganja. Med žaganjem sta žagi hidravlično pritrjeni na mizo, material pa je pridržan na sredini. Kosi in ostanki so lahko prek odvzemne naprave odstranjeni neposredno z mize, brez žerjava. Zaradi posebej robustne

izdelave okvirja žage in elektronskega krmiljenja pomika s servopogonom se dosegajo najvišji rezultati pri razrezu in z daljšo življenjsko dobo.

Lastnosti naprave:

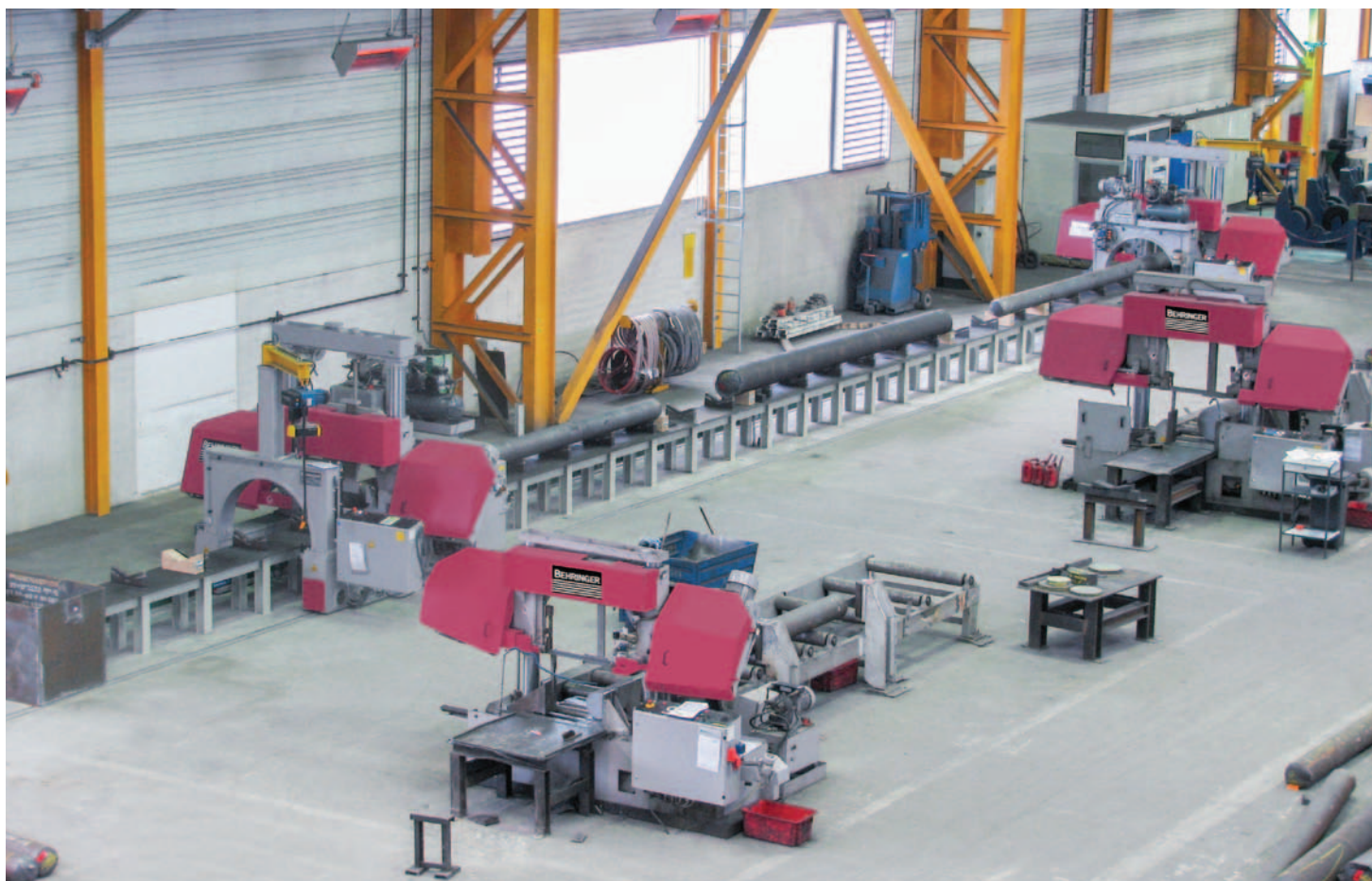
- čvrsto pritrjena robustna miza za material v poljubni dolžini
- poljubno nalaganje surovcev na nepremično mizo
- žagine enote v izvedbi Gantry
- krmiljenje pomika žage prek servomotorja
- odstranjevanje kosov z integriranim verižnim vlekom



Slika 1: Dvigalo za odzjem ostankov

Slika 2: Močan vertikalni cilindri

Slika 3: Obrat, kjer se vrši razrez z Behringer žagami



» Okrogli klinč spoji Tox namesto vijakov

Italijanski dobavitelj elektronskih omaric za novega fička je polovici ohišja omarice zaradi zahtev po tesnjenju sprva spajal z vijačenjem. To se je izkazalo za zelo zamudno. Konstrukcijo je nadomestila nova lahka izvedba iz pločevine, kjer sta polovici spojeni po učinkovitejšem in gospodarnejšem postopku Tox. Danes dva pločevinasta dela v celoti in tesno spojijo s štirimi okroglimi klinč spoji Tox, ki jih ustvarijo z enim samim delovnim gibom stiskalnice.

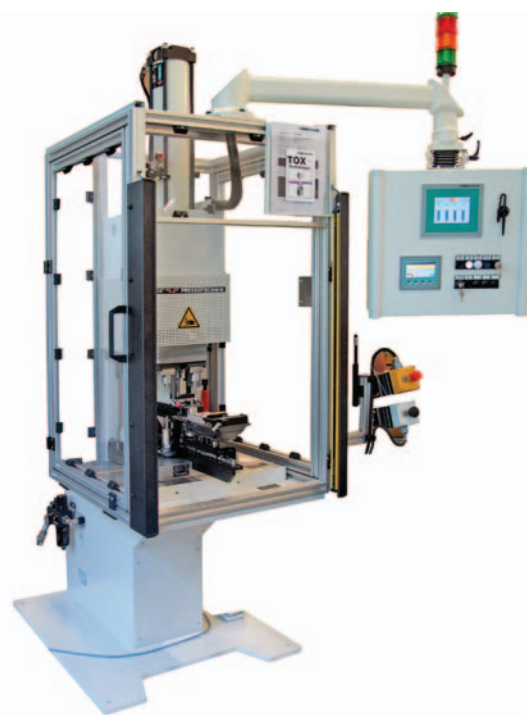
Motorna vozila imajo danes že več kot 200 različnih okroglih spojev Tox na različnih mestih, od varnostno pomembnih karoserijskih delov do komponent, kot so ohišja zračnih blazin in elektronskih omaric. Prav te omarice so dober primer evolucije v avtomobilski industriji od tlačnega liva in plastike do sodobnih lahkih konstrukcij iz pločevine.

Spojeno z enim gibom stiskalnice

Italijanski dobavitelj, ki Fiatu dobavlja elektronske omarice za novega fička, je konvencionalno izvedbo omarice zamenjal s sodobno lahko konstrukcijo iz pločevine. Polovici ohišja so zaradi zahtev po tesnjenju sprva spajali z vijačenjem. Konstruktorji so zaradi zamudnosti vijačenja morali poiskati učinkovitejšo in gospodarnejšo rešitev za spajanje ter jo našli v obliki okroglih klinč spojev Tox. Prednost postopka spajanja Tox je, da stiskalnica v enem samem delovnem gibu lahko



» Proizvodna enota, zgrajena na osnovi stiskalnice Tox (manjša slika), v enem delovnem taktu tesno spoji 1,2 mm debelo zgornjo ploščo in 1 mm debelo spodnjo ploščo s štirimi okroglimi klinč spoji Tox premera 6 mm.



ustvari tudi večtočkovni spoj. Družba Tox Pressotechnik je v tesnem sodelovanju z dobaviteljem pripravila tehnološko celovito rešitev oz. proizvodni sistem na ključ, zasnovan natančno po zahtevah stranke. Ker so uporabili predvsem standardizirane komponente, je bila rešitev tudi časovno optimalna in stroškovno ugodna.

Sistem je sestavljen iz stiskalnice serije PC s C-ogrodjem, pnevmohidravličnega pogonskega cilindra Tox-Kraftpaket serije line-Q-S, krmilnega sistema STE, sistema za nadzor procesa CEP, četvernega večtočkovnega orodnega sistema CMW, bralnika črtne kode in prilagojene premične mize z ležiščem za obdelovanec.

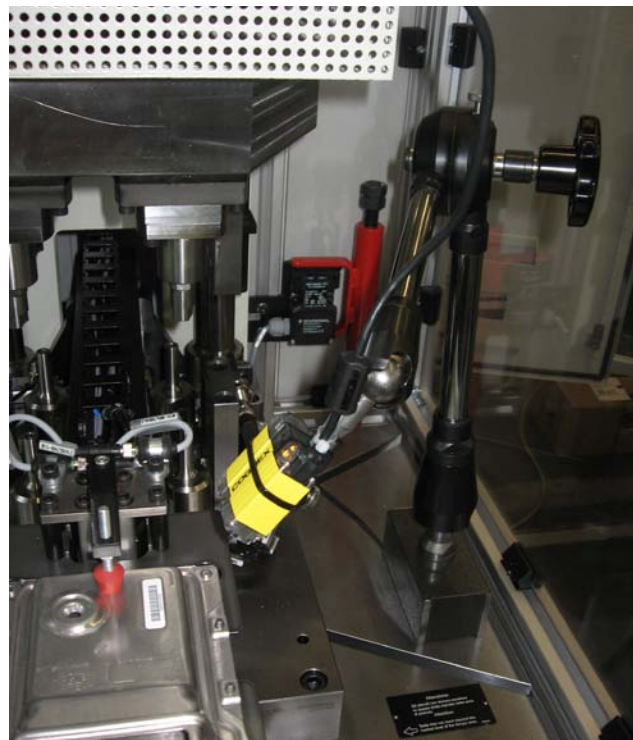


» Čitalnik prebere črtno kodo na zgornjem pokrovu ohišja in skupaj z zaznavalom na desni strani, ki preverja prisotnost in pravilno lego komponente, odobri začetek spajanja. Slike: Tox

Univerzalna enota iz standardnih komponent

Razen večtočkovnega orodnega sistema in pomične mize z ležiščem za obdelovanec gre za standardizirane komponente iz programa Tox Pressotechnik. Osnova je stiskalnica PC s C-ogrodjem in silo 150 kN, ki se minimalno deformira zaradi robustne varjene konstrukcije in je opremljena z vitkim pogonskim cilindrom Tox. Delovna sila do 133 kN je na voljo na 12-milimetrskem odseku giba, celotni hod pa je 100 mm.

Krmiljenje in nadzor sta nalogi varnostnega krmilja STE, ki je povezano tudi z varnostnimi fotocelicami in zaklepanjem dveh vrat za dostop do delovnega prostora. Za nadzor in dokumentiranje procesa spajanja skrbi sistem za nadzor procesa CEP. Vgrajeni bralnik črtno kodo in zaznavalo prepoznavata črtno kodo na vsakem obdelovancu ter pravilno lego obdelovanca v orodju. Ko je črtna koda prebrana in potrjena ter miza primaknjena, roke operaterja pa so zunaj nevarnega območja, se samodejni postopek preoblikovanja lahko začne. Postopek se zaključi z dokumentiranjem podatkov. Ročna menjava obdelovancev ter ročno primikanje in odmikanje mize traja le nekaj sekund, zato je neproduktivni čas skrajšan na minimum. Pah stiskalnice se hitro premakne v začetni položaj za preoblikovanje, po dokončanju spoja pa se spet hitro vrne v izhodišnega.



Štirje okrogli spoji za dobro tesnjenje

Elektronska omarica za Fiat 500 se dokončno in tesno zapre z enim delovnim gibom stiskalnice, ki ustvari štiri okrogle klinč spoje Tox. Premer okroglih spojev je 6 mm, debelina aluminijaste pločevine na strani pestiča je 1,2 mm in na strani matrice 1 mm. Na obeh straneh se za daljšo dobo uporabnosti orodja nanese oljni film.

Sistem za nadzor procesa zbira in analizira podatke iz vsakega delovnega takta ob upoštevanju kontrolnih vrednosti, zato Fiatov dobavitelj po potrebi tudi izroči dokumentacijo zagotavljanja kakovosti za vsako elektronsko omarico.

» www.tox-de.com
» www.fiat.de

» Tehnologija General Electric v največji čistilni napravi na svetu v Abu Dhabiju

General Electricova enota Power Conversion je prejela naročilo za dobavo pogonskih sistemov za osem črpalk in avtomatizacijo procesov v skupni vrednosti več kot 10 milijonov dolarjev – za največjo čistilno napravo na svetu, ki bo postavljena v predmestju Abu Dhabija v Združenih arabskih emiratih.

Črpalna postaja bo del 40 kilometrov dolgega tunela za odpadne vode, ki je odgovor na vse večje potrebe po zbiranju in odstranjevanju odpadne vode v tem hitro rastočem mestu. Projekt je tudi ključni člen vladnega programa, ki naj bi lokalno kmetijstvo oskrbel s kakovostno vodo.

Ko bo čistilna naprava leta 2030 začela obratovati s črpalkami za odpadno vodo z General Electricovimi pogonskimi sistemi, bo vsako uro obdelala kar 70 000 kubičnih metrov odpadne vode. Črpalke bodo gnali vertikalni motorji z nastavljivo hitrostjo, in sicer posebna izvedba za manjše hitrosti (500 vrtljajev na minuto).



» www.ge.com

WORLD^{OF} PHOTONICS CONGRESS



» 40. obletnica sejma LASER World of PHOTONICS 2013

Mednarodni sejem postaja gonilna sila v vseh industrijskih panogah

Težko si je zamisliti kateri koli vidik zasebne ali poslovne sfere brez fotonike. Pri spoprijemanju z izzivi 21. stoletja ima povezava optike in elektronike ključno mesto. Na mednarodnem sejmu fotonike (LASER World of PHOTONICS 2013) bo od 13. do 16. maja 2013 v štirih halah na sejmišču v Münchnu predstavljena celotna paleta najnovejših dosežkov. Sejem bo leta 2013 proslavljal 40. obletnico obstoja. Potekal bo istočasno in na istem sejmišču kot znanstveni kongres Svet fotonike (World of Photonics, od 12. do 16. maja 2013), ki je največji evropski kongres fotonike.

Ta sejem je bil prvič organiziran leta 1973 kot prvi svetovni sejem na področju laserske tehnologije. V zadnjih 40 letih je nenehno povečeval svojo vlogo in se vsebinsko širil, tako da je že zelo zgodaj zajel tudi optično tehnologijo in celotno področje fotonike. Prisotnost vodilnih mednarodnih proizvajalcev, znanstvena odličnost in obisk uporabnikov iz različnih industrijskih panog zagotavljajo sejmu vodilno vlogo na področju laserske tehnologije in fotonike.

Na prejšnjem sejmu leta 2011 je bilo 1075 razstavljalcev in 27 490 obiskovalcev. Sejem je mednarodno zelo raznolik. Obiskovalci so prišli iz 80 držav, razstavljalci pa iz 38 držav.

Ključni vidiki in usmeritve v letu 2013

Sejem se osredotoča na laserje in laserske sisteme za področje proizvodnje, osvetlitve in energije ter biofotonike in zdravstva. Rešitve kot odgovor na izzive sodobne družbe na področju energije in zdravstva ter zmožnost konkuriranja v proizvodnji imajo pomembno vlogo. Razstavljeni primeri na tem področju vključujejo uporabo laserja za energetiko in avtomobilsko industrijo ter organsko in tiskano elektroniko in sodobne vire osvetlitve (LED, OLED), za proizvodnjo aditivov, tudi laserje za izvedbo analiz in za slikanje v biofotoniki ter za optično diagnostiko v medicini.

Dr. Eckhard Heybrock, višji svetovalec pri družbi VDI Technology Center: »3D-lasersko tiskanje na primer bistveno spremeni kar nekaj vidikov v proizvodnji.« Znano je lasersko sintranje, ki se uporablja za izdelavo tridimenzionalnih izdelkov iz plastike ali kovinskega prahu. Tanka plast prahu se nanesa na konture izdelka in nato zlije s predhodno plastjo. S to metodo ustvarimo skoraj kakršno koli obliko, plast za plastjo.

Laserji z zelo kratkim pulzom, ki se intenzivno razvijajo predvsem na področju izdelave zelo prefinjenih rezov in struktur, odpirajo nove možnosti. V primerjavi s kratkopulznimi laserji nova tehnologija omogoča odmerjanje energije z veliko večjo natančnostjo. Axel Bauer iz Fraunhoferjevega in-

stitutu za lasersko tehnologijo: »Laser z zelo kratkim pulzom oddaja pulze energije, od katerih znaša vsak komaj nekaj sto femtosekund – ali manj kot bilijoninko sekunde. Ta tehnologija omogoča rezanje materialov, ki bi se pri rezanju z običajnim laserjem zaradi velike vročine ožgali ali stopili.«

Usmeritev v fotoniki, ki je za vse dobrodošla v vsakdanjem življenju, je nenehen razvoj in širjenje organskih svetlobnih diod (OLED). Prednosti te tehnologije so velikanske. Kot razlaga dr. Eckhard Heybrock: »So izjemno natančne in lahke, možno jih je upogniti in svetlobo oddajajo s celotne površine, ne le iz ene same točke.« Poleg tega porabijo 80 odstotkov manj energije kot običajna žarnica. Ker je barva, ki jo oddajajo, različna, lahko oddajajo toplo, prijetno svetlobo.

Tudi vgrajeni fotonični senzorji odpirajo povsem nove možnosti uporabe. Vgrajeni pametni senzorji, ki zelo dobro ocenijo in nato obdelajo signale, omogočajo sisteme, ki so skoraj samostojni (npr. omogočajo 3D-sliko). Zelo znan primer je Microsoftova tehnologija, ki omogoča nadzor videoiger na podlagi gibov. To bi lahko uporabili tudi v industriji, kjer se danes odpirajo nove možnosti uporabe 3D-slike. Uporabili bi na primer posebna očala, ki bi omogočala projiciranje dodatnih podatkov v območje videnja uporabnika, kar bi bilo koristno pri proizvodnji in kontrolnih nalogah.

Pomembno srečanje strokovnjakov fotonike

Dr. Wilhelm Kaender, predsednik Tehničnega svetovalecnega odbora sejma LASER World of PHOTONICS in izvršni direktor družbe Toptica Photonics AG, poudarja pomen te panoge: »Fotonika je upravičeno ena od ključnih tehnologij tega stoletja – to priznava tudi že politika. Na vseh celinah optična orodja bistveno olajšajo spoprijemanje z izzivi današnjega časa. Fotonika ponuja rešitve za najrazličnejša področja, npr. za energetiko, informatiko in komunikacije, tehnologijo na področju varovanja in zdravstva. Sejem LASER World of PHOTONICS je skupaj s svetovnim kongresom fotonike pomembno srečanje strokovnjakov na tem področju in pomeni gonilno silo rasti te industrijske panoge.«

Zdravi temelji napredka v fotoniki

Kot pravi Kaender, se fotonika hitro razvija tudi na znanstvenem področju in področju temeljnih raziskav. Zato ni presenečenje, da je napredek v fotoniki velik, celo večji kot na drugih področjih.

Fotonika je po vsem svetu rastoči trg. Nemška gospodarska zveza Spectaris ocenjuje, da je letni obseg fotonike v svetu približno 300 milijard evrov. Pričakuje se, da bo letna rast približno 10-odstotna. Raziskave kažejo, da bo dobrih 20 odstotkov prodaje v svetu ustvarilo približno 5000 družb, ki delujejo na področju fotonike v Evropi.

Sektor fotonike raste tudi v Nemčiji. Na nacionalni ravni se pričakuje, da se bo rast prodaje leta 2012 zvišala za približno 10 odstotkov na dobrih 28 milijard evrov. Večina (85 odstotkov), približno 1000 podjetij v Nemčiji, ki delujejo na področju fotonike, zaposluje več kot 140 000 ljudi, spadajo pa med manjša in srednje velika podjetja.

Kongres fotonike in okrogle mize

Kongres fotonike je eden od vodilnih tovrstnih kongresov v svetu, premošča pa razkorak med znanostjo in industrijo. Kot pravi prof. dr. Peter Loosen, predsednik pripravljalega

odbora kongresa in namestnik direktorja Fraunhoferjevega inštituta za lasersko tehnologijo: »Skupaj z okroglimi mizami je ta kongres eden največjih in najpomembnejših dogodkov na svetu, saj omogoča izmenjavo tehničnih in znanstvenih spoznanj na področju fotonike. Udeleženci predstavljajo in razpravljajo o temah, ki se nanašajo na temeljno fiziko, ter o vidikih uporabe v znanosti, kar je nato mogoče videti na sejmu v obliki izdelanih izdelkov in tehnoloških postopkov.«

Okrogle mize so v halah, na kongresu pa so predstavljene sedanje in prihodnje možnosti uporabe organske in tiskane elektronike, kot so fleksibilne sončne celice ali zasloni, tiskane baterije, prikazovalniki ali površine na dotik. Izpostavljene so tudi najnovejše možnosti uporabe na področju analize in medicine, osvetlitve in varnosti. Poleg tega bodo predstavljeni postopki izdelave laserjev za mikroinženiring in fotoniko.

» www.world-of-photonics.net

INTERVJU: MICHAEL DOSER



» Dr. Michael Doser (Foto: rubra)



AEGIS – antimaterijski eksperiment

Jernej Kovač

Dr. Michael Doser je vrhunski strokovnjak na področju fizike osnovnih delcev, že tri desetletja pa se ukvarja s proučevanjem antimaterije. Avstrijec, ki je zaposlen na Evropskem centru za jedrske raziskave (CERN), je bil leta 2002 aktivni član raziskovalne skupine, ki je prva uspela ustvariti hladne atome antivodika.

poskušali dokazati, vendar nikomur doslej še ni uspelo tega tudi znanstveno izmeriti. Zato bomo poskusili napraviti prvo meritev padanja antimaterije pod vplivom težnosti na svetu.

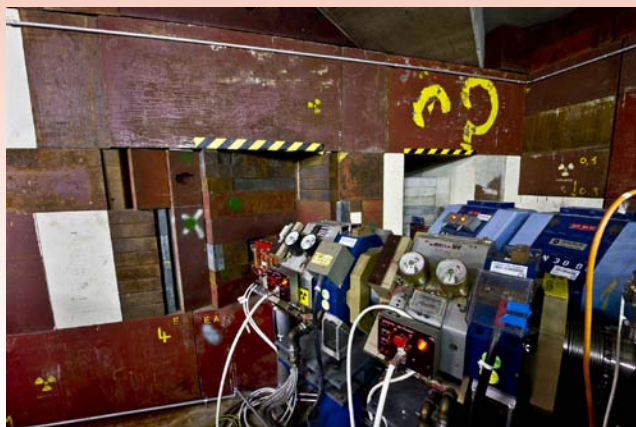
Katere so razvojne faze projekta in v kateri fazi je eksperiment trenutno?

Eksperiment je bil odobren pred približno dvema letoma, od takrat ga vseskozi intenzivno gradimo. Najprej smo vse skupaj sestavili in letos spomladi vzpostavili še delovanje polovice aparatura. Raziskavo smo začeli z antiprotoni, saj smo se želeli prepričati, da vse skupaj lahko sestavimo v delujočo celoto. Po uspešnem poskusu smo vse spet razstavili, popravili napake, pravzaprav jih vseskozi odpravljamo, in sestavili

Vodja eksperimenta AEGIS, ki v Ženevi združuje mednarodno interdisciplinarno skupino, je lani jeseni v neformalnem pogovoru v Linzu pojasnil, da ima pravzaprav veliko srečo, saj je eden od le okoli petdesetih polnozaposlenih raziskovalcev v CERN-u. Trenutno materialno stanje v Evropi vpliva tudi na delovanje odlične in ugledne ustanove. Kljub temu njihovi znanstvenoraziskovalni cilji ostajajo visoki.

Jernej Kovač: Kaj je primarni znanstveni cilj eksperimenta AEGIS?

Michael Doser: AEGIS je prvi eksperiment, ki poskuša neposredno izmeriti gravitacijski učinek na antimaterijo. Antimaterija in materija bi morali padati enako, to bomo vsaj



› CERN Antiproton Decelerator (© 2011 CERN)

stvari skupaj, da bo sredi oktobra oprema pripravljena na povnoven zagon. Tokrat bomo imeli na voljo celoten aparat, ne le antiprotone, tudi antielektrove, ki jih potrebujemo, če želimo ustvariti antivodikove detektorje, laserje za ustvarjanje antivodikovnega pozitrona. Če bomo imeli srečo, bomo do konca leta uspeli pokazati, da lahko ustvarimo antivodik. Takrat pa se začne težavni del, saj bomo morali dokazati, da tehnika, ki jo želimo uporabiti za padec antivodika, resnično deluje. To bo povsem nov dosežek. Žal konec leta 2012 ne bomo razpolagali več z antiprotoni. CERN bo namreč od začetka leta 2013 in v dobrem delu leta 2014 zaustavil vse pospeševalnike, tako da bo vse, za kar smo se zdaj trudili, zaustavljeno za dve leti. Konec leta 2014 in zagotovo tudi leto pozneje bomo nadaljevali tam, kjer smo začeli. Medtem časa ne bomo zapravljali, saj načrtujemo, da bomo v dveh prihajajočih letih napravili eksperiment z vodikom in antivodikom ter se natančno poučili o izvedbi tovrstnih meritev. Upam, da bomo konec leta 2014 in leta 2015 zares izvedli pravi start.

Ali ste zadovoljni z razvojem eksperimenta?

Ne, seveda nisem, saj vse poteka veliko prepočasi, počasneje, kot sem si zamislil. Eksperiment bi namreč želel dokončati že letos. Zavedati se je treba, da tovrstni projekti zahtevajo ogromne napore, saj moramo skupaj zbrati veliko kompetentnih ljudi, pridobiti dovolj finančnih sredstev ... Celoten eksperiment je ocenjen na 4 milijone evrov, precej denarja. Finančne konstrukcije pred začetkom namreč nismo imeli zaprte. Gre za izjemno počasen projekt in želel bi, da bi bili

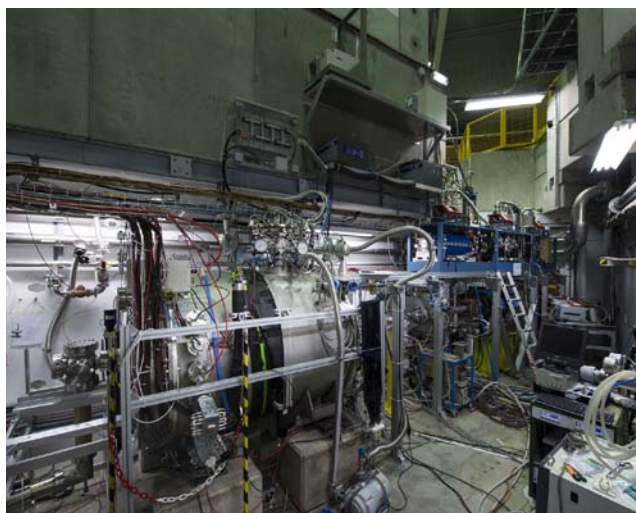
bližje ciljem, kot smo. Poskušali bomo poiskati ustrezne vire financiranja, tehnologije, primanjkuje nam tudi ustreznih kadrov. Po pogovoru s stanovskimi kolegi bi pravzaprav moral biti zadovoljen, saj je globalno stanje v Evropi precej negotovo, projektne dejavnosti pa potekajo kljub vsemu razmeroma dobro.

Katere so vaše prioritete v samem razvojnem procesu? Kako ste oblikovali projektni tim in katera znanstvena področja so zastopana?

Za uspešno izvedbo eksperimenta sodelujemo s strokovnjaki s številnih različnih področij. Ideja je pravzaprav zelo jasna in preprosta, njena kristalizacija je trajala približno leto dni. S kolegico, italijansko profesorico fizike in vodjo Nacionalnega inštituta za nuklearno fiziko v Genovi (Gemma Testera, op. a.), sva dolgo premišljevala samo o izvedbi eksperimenta. Pri tem sva se posluževala idej s številnih področij. Oblikovala sva zamisel, vendar pa je bilo treba za izvedbo pridobiti strokovnjake iz fizikalne kemije, za materiale, laserske tehnologije, elektroniko za nizke temperature, superprevodne magnete itn. Stik sva navezala z različnimi skupinami raziskovalcev, v najožjem izboru sva se odločala med tistimi, ki so na samem vrhu posameznega področja, med eksperti, ki so že sodelovali pri podobnih projektih, vendar ne pri antimateriji. Poskušala sva jih prepričati z argumentom, da bi bil to zanje dober eksperiment in odlična delovna izkušnja. Večinoma sva uspela in kolege prepričala za sodelovanje. Tudi zanje gre za povsem nov karierni korak. Strokovnjaki na področju fizike visokih energij so vajeni delati v velikih skupinah, s sto, dvesto, tudi dva tisoč ljudmi. Nasprotno pa posamezniki, ki prihajajo s področja atomske fizike, atomske interferometrije ali laserske fizike, tako obširnih sistemov načeloma niso vajeni, saj sodelujejo v skupini dveh ali treh posameznikov, profesorjev in študentov v laboratoriju. Slednje je bilo najtežje pridobiti, prepričati posameznike za vstop v večjo skupino, kjer postanejo del velike »mašinerije«, je zahtevalo ogromno najine osebne zavzetosti.

Ali pri projektu sodelujete tudi s slovenskimi znanstveniki?

Žal nimamo Slovencev, imamo hrvaškega in dva makedonska študenta ter enega makedonskega doktorskega študenta, pa tudi enega Avstrijca.



› Eksperiment AEGIS (© 2012 CERN)



› Antimaterijski prstan (photo: dr. Michael Doser)



► Dr. Michael Doser (foto: Florian Voggeneder)

Katere so ključne družbene prednosti eksperimenta?

Zanimata nas predvsem temeljni vprašanji, ali antimaterija pada kot običajna materija in ali zares razumemo gravitacijo. Če slednjega dejansko ne razumemo, ob tem pa naletimo še na nekaj nepričakovanega, bo imelo to ogromne posledice, tako teoretične kot tudi drugačne. Morda zremo predaleč v prihodnost in so naše predpostavke tako zelo neverjetne, da jih resneje ne pričakujemo.

Namesto osredotočanja predvsem na dolgoročne prednosti raziskujemo tudi številne kratkoročne. Tudi eksperiment je od vsega začetka zasnovan tako, da bomo lahko izvajali meritve antivodikovih atomov vzporedno z meritvami materialov. Zato želimo opazovati materiale s pozitroni, antielektroni, kar nam bo omogočalo preučevanje mikrostruktur in nano-

struktur. Del tega, kar počnemo, so nanostrukturni materiali. Ustvarjati moramo take materiale, poleg tega za njihov opis in karakterizacijo uporabljamo tudi antielektrone. Razmišljamo o uporabi iste tehnike za t. i. microfishery. Če torej razpolagamo s trdno strukturo, ki začne razvijati drobne majcene razpoke, bi jih morali videti z antielektroni. To bomo prav tako poskusili narediti. Gre za zelo konkretne inženirske projekte s področja znanosti o materialih, ki jih bomo izvajali vzporedno s temeljnimi fizikalnimi eksperimentom.

Kako minimizirate in rešujete probleme, s katerimi se srečujete v raziskovalnem procesu? Ali ste nanje sploh naleteli?

Seveda. Nenehno se spoprijemamo s številnimi nepredvidljivostmi. Vzrok za večino težav je tehnologija, ki jo uporabljamo in ni standardna. Pri nas gre predvsem za uvajanje novih tehnologij, ki presegajo vse, kar je bilo do zdaj uporabljenega. Ko smo tako sestavljali projektni predlog, smo nekako verjeli, da lahko dokažemo nedokazljivo. Verjeli smo, da lahko ekstrahiramo obstoječe tehnologije s faktorjem 10 oziroma da lahko izumimo novo tehnologijo, ki bo to izvajala. Na številnih področjih nam je tudi uspelo. To je torej naš največji izziv. Največja težava pa je, da so vsi tehnološki skoki, ki jih nameravamo doseči, pravzaprav veliko manjši, kot smo predvidevali. Trenutno se intenzivno ukvarjamo s tem. Večinoma smo imeli do zdaj srečo, na nekaterih primerih pa še delamo.

Koliko delovnih ur ste v vsem tem času investirali v projekt?

Če govorim o sebi, naj poudarim, da je to moja osnovna dejavnost zadnja tri leta, namenjam pa ji približno 80 odstotkov svojega časa.

POMLADANSKA PONUDBA

Ciklična-CNC-stružnica WDS 480 A

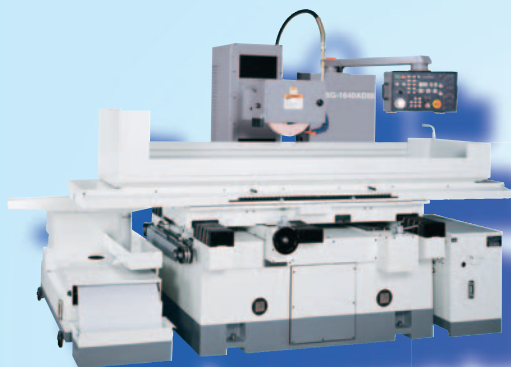
FANUC Oi-TC / SIEMENS 828 D Shop Turn

Dolžina struženja 515 mm

Max.premer struženja

čez posteljo: 330 mm

od **80.500,- EUR**



Visokozmogljivi ploskovni brusilni stroj FSG 1640 AD III

Miza: 1000 x 400 mm

Dolžina brušenja: 1015 mm

Širina brušenja: 500 mm

Razmak miza-vreteno: 620 mm

od **43.600,- EUR**



CNC- Vertikalni obdelovalni center WMC 1100

SIEMENS 810 D Shopmill

X/Y/Z: 1100/650/600 mm

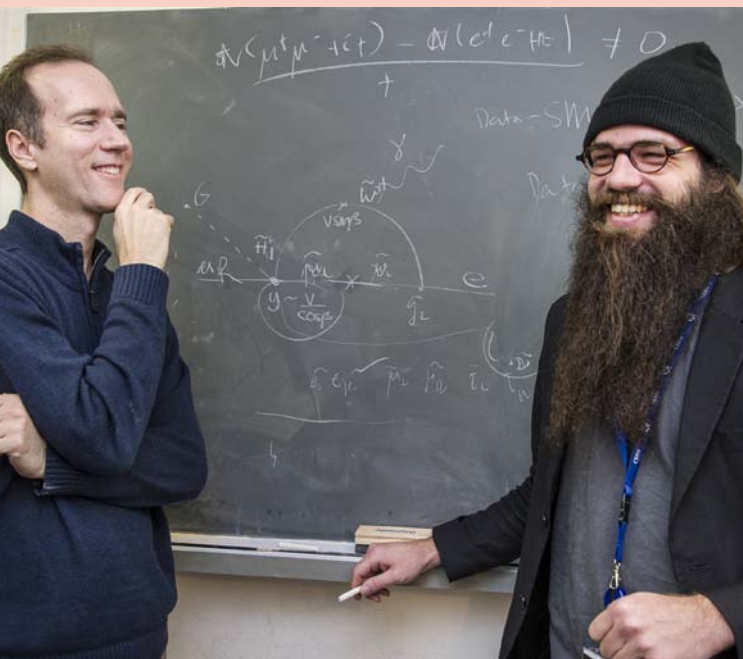
Motor 22/30 KW

Hlajenje skozi vreteno

Spiralni transporter odrezkov

od **76.500,- EUR**





► Dr. James Wells in Julius Von Bismarck v CERN-u (© 2012 CERN)

Ali imate podatke o opravljenih delovnih urah tudi za celotno skupino?

Seveda. Trenutno v projektu dela 50 raziskovalcev, ki porabijo približno od 10 do 15 odstotkov prostih raziskovalnih kapacitet (od 170 do 235 raziskovalnih ur, op. a.). Če bi vse skupaj sešteli, bi dobili skupno približno 10 raziskovalcev, ki zadnja tri leta delajo za polni delovni čas v projektu, od tega je polovica vseh doktorskih študentov. Slednji se še posebno veliko naučijo, saj se morajo ukvarjati z najrazličnejšimi tehnologijami.

Kolikšni pa so dosedanji stroški razvoja?

Ocena vseh stroškov za celoten eksperiment je 4 milijone evrov. Doslej nismo in tudi ne bomo preseгли tega zneska. Pravzaprav nismo prejeli vseh potrebnih in zagotovljenih sredstev – razpolagamo z le 80 odstotki predvidenega proračuna, zato smo projekt racionalizirali in pocenili. Prisiljeni smo sprejemati kompromise, ki se kažejo v ekonomsko predvidnejših rešitvah.

Kako pa se pravzaprav financirate? Kateri so vaši viri financiranja?

Sodelovanje temelji na kombiniranju nalog in aktivnosti strokovnjakov s 16 univerz, kjer vsaka ustanova – univerza konkurira za sredstva pri državnih ministrstvih in nacionalnih znanstvenih agencijah. Tako denimo italijanska skupina oddaja vloge za pridobivanje sredstev na Državni inštitut za jedrsko fiziko INFN (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, op. a.). Čeprav gre za mednarodni projekt, vsaka skupina finančno poskrbi le za svoj del, ki ga na državni ravni upraviči s prispevkom v prostor mednarodnih razsežnosti. Ocenjujem, da na posameznega fizika pridobimo približno 100 000 evrov sredstev iz nacionalnih proračunov.

Kaj pa evropska sredstva? V mislih imam predvsem sredstva 7. okvirnega programa, ki jih Evropska komisija namenja za spodbujanje raziskovalne dejavnosti. Leta 2014 se bo vzpostavil Horizon 2020, finančni instrument, ki naj bi do leta 2020 z 80 milijardami evrov zagotovil globalno konkurenčnost Evrope.

Žal do zdaj na tem področju nismo bili uspešni. Poskušali smo, vendar vselej neuspešno. Trije naši sodelavci sicer prejmejo štipendijo Evropskega znanstvenega sveta (ERC Grant, op. a.), vendar ne samo za namen našega projekta, temveč posredno za dele projektnih aktivnosti. Nekaj nas je konkuriralo na omenjenem razpisu z neposrednimi predlogi projektnih sredstev, vendar smo ugotovili, da so omenjene štipendije ciljno usmerjene, predvsem v individualne odlične raziskovalce, in ne podpirajo sodelovanj, kot je naše. Na splošno je financiranje EU-projektov usmerjeno v posamezne odlične raziskovalce ter morda manj k sodelovanjem in povezovanjem odličnih raziskovalcev, tako da smo glede tega rahlo odrinjeni. Eno od področij, kjer se lahko potegujemo za štipendije Marie Curie, in to bomo izvedli v tem zadnjem razpisnem obdobju, so podiplomski in doktorski študenti. Vendar se bomo prijavi tudi s skupino drugih inštitutov, ne le tistih, ki sodelujejo pri eksperimentu.

Človeški viri in njihova mobilnost je ena od temeljnih svoboščin EU. Ali snujete prijavo za gostiteljstvo mladih raziskovalcev na začetku raziskovalne kariere ali izkušenejših podoktorskih raziskovalcev?

Trenutno nas zanima začetno usposabljanje raziskovalcev, kjer bo usposabljanje del doktorskega študija. Na CERN-u stremimo k izpolnjevanju izobraževalnih priložnosti študentov, ki s svežimi idejami in pravim pristopom znatno pripomorejo h gradnji in uresničevanju aktivnosti eksperimenta. Poskušali smo pridobiti EU-sredstva. Letos je Evropska komisija začela z razpisi za financiranje interakcij več raziskovalnih skupin in prvič bomo lahko zaprosili za ta sredstva. Vendar gre tudi pri tovrstnih razpisih za financiranje manjših skupin treh ali štirih raziskovalcev, medtem ko naša skupina združuje raziskovalce iz 16 organizacij. To pomeni, da smo še vedno preveliki, po drugi strani pa premajhni za velike projekte, ki jih EU tudi financira in pokrivajo raziskovalne centre. Zelo nerodno je biti nekje vmes.



► Joe Davies (foto: rubra)

Skladno z Lizbonsko strategijo naj bi EU namenila 3 odstotke BDP financiranju raziskav in razvoja. Sedmi okvirni program se z zadnjim svežnjem razpisov zaključuje, novi program pa vsaj teoretično veliko obljublja. Kako je po vašem mnenju EU uspešen pri financiranju znanosti v primerjavi z ZDA, Japonsko in Kitajsko? Ob tem je tudi Brazilija vse močnejša regija.

EU financira specifične odlične raziskovalce, da bi razvili nove tehnologije in nova področja raziskovanja. Menim, da je to zelo pomembno. V tem pogledu financiranje iz EU deluje zelo dobro. Za velika sodelovanja, kot so na primer sodelovanja fizikov visokih energij ali astrofizikov, EU počasi pluje v to smer, vendar poskušajo financirati bolj specifične projekte namesto dolgoročne infrastrukture, ki jo tovrstna sodelovanja potrebujejo. Mislim, da gre za pomanjkanje financiranja meddisciplinarnih raziskovalnih skupin, kot je naša, zato žal izpademo iz sistema EU-financiranja. Trenutno poskušamo prepričati Evropsko komisijo v nujnost in pomembnost vzpostavitve sodelovanj na robovih različnih znanstvenih področij namesto v središču posameznega znanstvenega področja. Menim, da bo v tovrstnih raziskovalnih skupinah v prihodnosti veliko razvoja. Torej potrebujemo ekspertizo s številnih različnih področij.

Omenjate robnost, interdisciplinarnost, na festivalu Ars Electronica The Big Picture 2012 ste moderirali simpozij Science & Art. Zakaj je povezava oz. mreženje znanosti, tehnologije in umetnosti pomembno? Kako osmišljate omenjena področja v CERN-u?

S filozofskega stališča gre za zelo naravno povezavo. Samo pogledajte, kaj počneta znanost in umetnost, obe poskušata razumeti svet, v katerem živimo. Proučevanja sveta se lotevata z različnih zornih kotov, kjer znanost priskrbi razumevanje, saj z njo začnete razumeti, kako svet deluje. Vendar gre za prazen svet. Če pogledate znanstveni pogled sveta, gre za svet, kjer človeško bitje pravzaprav nujno ne igra pomembne vloge. Znanost in umetnost se dopolnjujeta, saj ena ustvarja razumevanje, druga pa dodaja pomen. Obe ustrezata in naslavljata globoko človeško potrebo po dojemljanju sveta in okolja. Mislim, da sta v tem pogledu naravni partnerki, vendar obenem tudi komplementarni. Kar je zelo pomembno ter sem opazil tudi pri interakciji znanosti in umetnosti v CERN-u v najnovejšem projektu, ki ga je zasnovala Arianne Koek, je dejstvo, da sta obe na enaki ravni. Takoj ko od umetnika zahtevate, naj ponazori znanost, oz. od znanstvenika, naj vas opremi z dobrimi idejami, takrat izgubite tisti pravi dialog ter niste dosegli sodelovanja umetnosti in znanosti v polni meri.

Kaj menite o nagradi Prix Ars Electronica Collide @CERN Award in o prvem zmagovalcu Juliusu Von Bismarcku? Kaj je dodana vrednost njegovega dela?

Mislim, da je Julius izjemno zanimiva osebnost. Bil sem v žiriji, ki ga je izbrala, zato sem rahlo pristranski. Že povsem na začetku sem menil, da je enkraten. Video, s katerim se je predstavil, je učinkoval zelo sveže in počno, saj v njem govori o časovnem obratu, ki je popolnoma fascinanten. Ne da bi spregovoril o njem, je naredil točno to, kar lahko naredi umetnik – vzel je koncept in nato prišel do čisto drugačne zamisli,

ZRAK

- Temperatura
- Relativna vlaga
- Tlak
- Akustika
- Vibracije
- Oprema pod tlakom



ZEMLJA

- Dolžina in kot
- Trdota in hrapavost
- Električne veličine
- Sila in moment sile
- Merila tehničnih pregledov in avtoservisnih delavnic
- Merila tahografskih delavnic in homologacijskih organov



VODA

- Masa – tehtnice in uteži
- Volumen tekočin in teles
- Gostota tekočin in trdnih snovi
- Pretok tekočin in plinov
- Kemijske veličine
- Čas in frekvenca



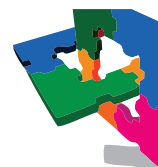
www.lotric.si



LOTRIC d.o.o., Selca 163, 4227 Selca, tel:+386 4 517 07 00, fax:+386 4 517 07 07, info@lotric.si

CELJSKI SEJEM, CELJE 16.-19. APRIL 2013

12	FORMA TOOL	10	PLAGHEM
6	GRAF&PACK	5	LIVARSTVO



PRIHODNOST
JE PRIŠLA

HALA L1 RAZSTAVNI PROSTOR ŠT. 13

OBIŠČITE NAS, PRIJETNO BO

MEROSLOVNE REŠITVE

Od vaše želje prek ideje do kakovostne rešitve.

- **MERJENJE MERIL IN VZORCEV**
Kalibracija, ovrednotenje, preskus, kontrola, overitev, periodični pregled, certificiranje, kvalifikacija, validacija, medlaboratorijske primerjave.
- **PROGRAMSKE REŠITVE (IKT)**
Avtomatizacija v meroslovju.
- **M & Q AKADEMIJA**
Izobraževanja, primerjave in strokovna srečanja.
- **SERVIS IN VZDRŽEVANJE**
Merilne tehnike, laboratorijske in farmacevtske opreme.
- **PRODAJA**
Naprave priznanih proizvajalcev, preskušeni v naših laboratorijih.
- **MEROSLOVNI FORUM**
Središče odgovorov na vsa vaša vprašanja o meroslovju.

DOBRA VAGA V NEBESA POMAGA

ki se nanj navezuje. Predstavil je obratni odmev, saj veste, ko običajno govorite v sobi, najprej nekaj rečete, nato se glas vrne v obliki odmeva. V njegovem primeru je sprva predvajal odmev, preden je sploh spregovoril, kar daje izreden občutek nemira, dokler ne ugotoviš, kaj je naredil, in uvidiš, da je razumel fizikalni proces in časovni obrat. Čeprav je čas tekel naprej, ga je obrnil, in časovna simetrija je v fiziki bistvena. Poleg tega je bila popolnoma fascinirana tudi njegova interakcija s fiziki v CERN-u, kjer je sodeloval s teoretičnim fizikom dr. Jamesom Wellsom, čigar jezik je izjemno poetičen. Ustvaril je serijo intervencij v javni prostor in pri fizikih sprožil samospoznanje stvarnega bivanjskega okolja, čeprav se tega niso več zavedali. To je tako, kot če bi sedeli v sobi, ki se je ne zavedamo, saj se pogovarjamo in mislimo na povsem druge reči. Julius je sprožil zavedanje fizikov o njihovem okolju s tem, da jih je na primer postavil v popolnoma temno sobo brez vsakršne svetlobe, nato pa jih je povabil k pogovoru, poslušanju, občutenju, vonjanju, podobno kot bi to sicer počeli, vendar so zaradi odsotnosti enega od čutov preostali postali toliko bolj prevladujoči in očitni. Tako so se fiziki začeli zavedati podtalnih vidikov CERN-a. Podal se je v Laboratorij za fiziko osnovnih delcev in vzpostavil zavedanje o delcih, kar se običajno ne zgodi, saj znanstveniki le hodijo mimo in se ne zavedajo funkcije delcev ali celo njihovega obstoja. Julius je zelo dober pri opažanju in opozarjanju na reči, ki so pogosto postavljene na stran, ki niso utečen mainstreamovski tok, stvari, v katere so ljudje vpeti, ne da bi se tega zavedali. Kot recimo zrak, ki ga dihate – ne opazite ga, saj ste tako zelo prepleteni z njim. Riba v vodi se ne zaveda, da je v vodi, dokler je iz nje ne potegneta, takrat to takoj občuti. Če bi odstranili zrak, bi fiziki to takoj opazili. Vendar se teh stvari zaveš na druge načine, in te uporablja Julius. Popolnoma fasciniran sem nad stvarmi, ki jih počne.

Tudi antimaterija je bila v umetnosti že predstavljena, mar ne?

Tako je, pri Salvadorju Daliju in njegovi mojstrovini Anti-protonic Assumption. Pa tudi drugje se pojavlja, na primer pri konceptualnem umetniku Jonathonu Keatsu, ki je v svojem delu First Bank of Antimatter uporabil koncept pozitronov, antielektronov in njihove redkosti kot zamisel za vzpostavitev banke antimaterije. Slednje je nadalje distribuiral in prodajal ter delil. Antimaterija je bila torej že uporabljena v umetnosti, vendar mislim, da gre bolj za zvok oz. besedo antimaterija kot za samo antimaterijo. Mislim, da to izziva ljudi, da razmišljajo o tem, kaj je pravzaprav materija, ki nas obkroža. Saj veste, udarite po mizi in opazite, da je to nekaj trdnega.

Kontekst proti vsebini.

Točno. In takoj ko imate besedo, ki je antipod tistemu, kar poznate, se začnete spraševati, kaj bi to lahko bilo, in to je stimulatívno. Zame je tudi spodbudno razmišljati o antimateriji. Pravzaprav sam izdelujem nakit, prstane, enega sem prinesel s seboj. Pri tem gre za ukvarjanje z materijo in antimaterijo. Pravzaprav je to podoba mehurčne celice, t. i. bubble chamber, delčka energije, ki proizvaja par elektrona in antielektrona, ki ju lahko vidite, kako se vijeta drug ob drugem. Tako ste priča prečudoviti simetriji in lastnica prstana s seboj nosi obstoj oz. začetek vesolja, ki se je začelo natanko tako.

Lani ste svoje predavanje na simpoziju Origin sklenili z retoričnim vprašanjem Are we there yet. Leto pozneje – ali smo že tam?

Ne še (smeh). Čeprav malo bližje, vendar nismo še povsem



› Jonathon Keats – The First Bank of Antimatter

na cilju.

In težave ne bodo kar izginile, kajne?

Zdi se, da je ena izginila. Tega nihče ni še uradno potrdil, vendar je delec, ki so ga lansirali 4. julija 2012, zares videti kot delec, ki smo ga vsi iskali, da bi rešili enega od velikih problemov, in sicer kaj je masa. Zakaj pravim, da še ne? Zato ker smo ta delec sicer opazili in obstaja, o tem ni nobenega dvoma, vprašanje je le, kaj natančno je ta delec. Da bi napovedali, kaj točno je, moramo zelo natančno preučiti njegove lastnosti. In da bi bilo to mogoče, moramo pridobiti več takih primerkov, več primerov njegovega razpada in več primerov njegove proizvodnje. Do zdaj smo bili priča trem ali štirim različnim oblikam njegovega razpada. Če se bo izkazalo, da je to resnično Higgsov bozon, kar mislimo, da je, potem razmerje teh različnih razpadov popolnoma opredeljuje njegova masa. Ko poznate njegovo maso, natančno veste, s kolikšno verjetnostjo bo naredil neko stvar. Strokovnjaki trenutno iščejo nadaljnje možne oblike razpada delca in še lahko pričakujemo presenečenja. Nekaterih še vedno ne bomo mogli videti, čeprav bi jih že morali, zato pravim, ne še. Lahko je to tisto, kar mislimo, lahko je malce drugačno od tistega, kar mislimo. To bi pomenilo, da je vesolje še zanimivejše, kot smo prvotno mislili. Upamo, da bomo odkrili še druge zadeve, ki niso del Higgsovega bozona, recimo supersimetrični delec, ki ga iščemo že zelo dolgo in ga še vedno nismo našli. Imeli bomo še eno priložnost, da ga odkrijemo, in sicer leta 2015, ko bo veliki hadronski trkalnik LHC v CERN-u povečal razpoložljivo energijo ob trku. Če imate večjo razpoložljivo energijo, lahko dosežete in proizvedete težje delce. Tako bomo razmeroma hitro izvedeli, ali je delec v vesolju ali ne. Nekaj zanimive fizike moramo torej še izpeljati, čeprav smo napravili že veliko več od pričakovanega v tako kratkem času.

Kaj menite o letošnjem nagrajencu Prix Ars Electronica Hybrid Art, umetniku in raziskovalcu Joeju Daviesu?

Osebo ga še ne poznam, zato ne vem, kaj naj rečem. Trenutno pripravljam uvod v jutrišnji simpozij, na katerem bo nastopil tudi on, saj nočem pretiravati na samem začetku. Mislim pa, da opozarja na zelo zanimiva vprašanja, s katerimi se spoprijemamo ob vsakem pojavu nove tehnologije, pa naj gre za petrokemično tehnologijo, torej kemijo in organsko kemijo na začetku 20. stoletja, jedrski inženiring v 50. in 60. letih prejšnjega stoletja, ali pa biokemični oz. genetski inženiring v 80. in 90. letih prejšnjega stoletja. Vse te tehnologije so spremenile naš pogled na svet, spremenile so način naše interakcije s svetom in tudi sam svet prek sekundarnih učinkov, na katere po navadi ne pomislimo oz. menimo, da so zanemarljivi. Mislim, da so izjemno pomembni posamezniki, ki raziskujejo tudi to

plat, divjo stran z apliciranjem genetskega inženiringa v sisteme, kjer si nismo mislili, da se lahko odzivajo na določen način. Tako kot kanarček v rudniku premoga so tudi tovrstni umetniki zelo dragoceni. Ne vem, ali me bo njegov jutrišnji govor navdušil, šokiral ali kako drugače presenetil ...

Danes je bilo o robu že precej povedanega, pa vendar. Ali menite, da je Davies upornik?

Tudi tu sem v zadregi. Ne vem, kaj bi odgovoril. Tudi če govoriva o prvem govorcu jutrišnjega simpozija, molekulskem genetiku prof. Georgeu Churchu, si lahko zastaviva povsem enako vprašanje, ali je upornik. Tudi on je namreč sprožil bistveno spremembo v svetu, sneženo kepo, ki se bo zakotalila v še več sprememb. Bolj kot uporništvo je pravo vprašanje nadzora teh tehnologij, namreč slednjih ne moreš nadzirati, ko jih nekdo izumi, pa naj gre za Georgea Churcha ali genetika J. Craiga Venterja. Saj veste, to bo imelo posledice. Smo na stopnji, kjer imamo ravno dovolj razumevanja in virov, da lahko poskusimo nekaj povsem novega, nato pa ima to nepričakovane posledice. To je tisto, kar človeštvo počne že od samega začetka. Preizkusili smo nekaj novega, izumili nov trik, in bum, kar naenkrat je bil tu izum smodnika. Smodnik je odličen za petarde in strašen za vojne. Brez smodnika pa ne bi bilo ničesar od tega. Izumljanje novega je povsem človeško dejanje. Vojna nas lahko uniči in izbriše ljudi. Genetski inženiring lahko uniči svet. Morda bomo končali z umetno generiranim virusom, ki bo mutiral in izbrisal človeštvo. Z nanotehnologijo je podobno, na določeni točki lahko pridemo do t. i. grey goo scenarija o koncu sveta. Ali pa pristanemo v nebesih. Najverjetneje bomo pristali nekje vmes, med nebese in peklom, kot vedno doslej. Kljub temu se mi zdi zanimivo. Vsak znanstvenik mora biti upornik, da lahko pride do velikih idej, saj se konvencionalna modrost na neki točki preneha. Mislim, da se tu umetniki zelo približujejo znanstvenikom. Če imate kot umetnik le stik s slikanjem portretov kralja, nikoli ne boste postali dober umetnik. Morda boste imeli dobro življenje, dobro prehrano in udobje vse do smrti kralja, ki naroča vaše portrete, vendar ne boste izstopali iz okvirjev. Morate biti upornik. Z znanstveniki je podobno. Če poskusite nekaj, kar je uspelo že mnogim pred vami, boste izum le izboljšali, morda napravili malo hitrejši avtomobil ali letalo. To pa ni zanimivo in ne pripelje vas daleč. Če pa si izmislite novo idejo, bo ta v devetih primerih od desetih verjetno propadla, vendar bo tisti en poskus vendarle uspel in odprl novo področje.

Kje pa je meja med etično in neetično znanostjo?

Zelo dobro vprašanje. Ne vem, odgovora ne poznam. Vsak znanstvenik, ki ga poznam, zelo natančno razmisli o tem, kaj počne, in tudi o posledicah. Najzanimivejša predstavitev, ki sem jo kdaj koli slišal, je bil govor J. Craiga Venterja. Pred nekaj leti je spregovoril o dekodiranju človeškega genoma. Razlagal je o svojem potovanju čez Tihi ocean, ki ga je izbral za sprostitve, na svoji poti pa je ribaril in zbiral vse najrazličnejše molekule, ki jih je našel. Odkril je desettisoče molekul, ki jih nihče dotlej ni odkril, kar je nekako grozljivo. To je bilo seveda javno dostopno in komur koli bi jih lahko uspelo zbrati. Najgrozljivejši del pa je nastopil, ko je začel govoriti o sintetičnem življenju. Ustvaril je genom, da bi rešil energetski problem s pretvorbo ogljikovega dioksida v ogljikovodik, ki je enkratna rešitev omenjenega problema in obenem najbolj grozljiva možna rešitev. Poznamo namreč nešteto drugih možnih uporab. Ali je dr. Venter etičen? Vsega tega se zelo dobro zaveda, zaveda se učinka in meni, da koristi prevladajo nad tveganji. Kaj je torej etika v takem primeru? Morda to, da rečemo, takoj



› Salvador Dalí – Antiprotonic Assumption

ko nekaj lahko izrabimo v negativno smer, bomo to v celoti opustili. Ali pa se karseda potrudimo določiti prednosti, koristi in slabosti. Ne vem, mislim, da znamo kot človeška bitja zelo dobro razumeti, kaj bi bilo pravo etično ravnanje v takem primeru.

Ali ste zagovornik odprtokodnih sistemov v znanosti?

Zelo zagovarjam odprtokodne sisteme v znanosti. V fiziki visokih energij objavljamo skoraj vse, kar proizvedemo. Fiziki visokih energij so bili med prvimi, če ne celo prvi, ki so popolnoma preusmerili založnike znanstvenih revij z odpiranjem t. i. arhivov, kjer vsak članek, ki je bil oddan za revijo in ga je revija avtorsko zaščitila, obenem postane javno dostopen. Na začetku je bila to velika frustracija založnikov, vendar so sčasoma doumeli, da je to zelo dobra pot, saj je njihova storitev drugačna, kot so mislili. Na začetku so bili prepričani, da širijo informacije, vendar ne počnejo tega. Založniki namreč ponujajo storitev menedžmenta kakovosti referiranja in zagotavljanja, da so te informacije dostopne ne glede na vrsto političnega sistema, okoljske razmere in podobno. Če razpolagate s popolnoma odprtim sistemom, kot je arhiv, se pravi z odprtim dostopom do člankov, je slednje odvisno od prostovoljnega financiranja, univerze, ki podpira storitev. To je odvisno od ljudi, vrhovnega menedžmenta, da nadaljujejo s plačevanjem programerjev in vzdrževalcev infrastrukture. Ko se nekdo odloči, da storitve ne bodo več podpirali, in zapre celoten sistem, se informacije izgubijo, celoten napor pa se v trenutku poruši. Založnik se po drugi strani zaveže ohranjanju dostop do informacij, za kar ga plačujemo. Gre za nekakšno zagotovilo, garancijo zavarovalne police, če hočete. To sta dve strani medalje. Odprti dostop je zelo pomemben. CERN podpira in pravzaprav vodi odprtokodno gibanje pretoka informacij na področju fizike visokih energij. Vsi članki, ki jih torej trenutno objavljamo, imajo odprt dostop, tako da jih lahko prebere kdor koli. Ne vem, koliko ljudi jih želi resnično brati, vendar je načelo tisto, ki šteje.



» Pri Parker Brothers Concepts izbrali FlowJet

Lastnika družbe Parker Brothers Concepts, zvezdi visokooktanske resničnostne serije Dream Machines, sta v svoj strojni park dodala stroj za rezanje z vodnim curkom Flow Mach 3, ki bo ključni del izdelovalnega procesa.

Marc Parker poroča: »FlowJet nam omogoča fleksibilnost pri izbiri konstrukcij in materialov. Rezalna tehnologija DynamicWaterjet® nam omogoča izjemno natančno izrezovanje delov in z njo prihranimo veliko časa, saj sekundarna obdelava običajno sploh ni potrebna.«

Sistem, ki meri 4 m x 2 m, vključuje tako patentirano rezalno tehnologijo Dynamic Waterjet® kakor tudi črpalko HyperJet®, ki deluje pri 6500 barih. Flow je z razvojem tehnologije Dynamic Waterjet odpravil napake zaradi odklona curka in V-oblike reže, s čimer je v 2D-rezanje uvedel doslej še nedoseženo natančnost in hitrost. Tehnologija SmartStream™ uporablja matematične modele, ki napovedujejo vedenje curka in kompenzirajo prej omenjene napake. Hitrost rezanja se tako v primerjavi z običajnimi sistemi za rezanje z vodnim curkom



poveča od 2- do 4-krat, izdelki pa so bistveno natančnejši.

Kakor laserji večje moči režejo z večjo hitrostjo, tudi črpalke HyperJet ustvarjajo bistveno višji tlak in lahko režejo tudi za 50 ali več odstotkov hitreje kot običajni sistemi. Izdelki so tako narejeni hitreje in z manjšimi stroški, enako pa velja tudi za serije.

Serija Dream Machine spremlja lastnika podjetja Parker Brothers Concepts, brata Marca in Shanona Parkerja, ter njuno talentirano ekipo, ki domiselna vozila iz filmov, stripov in TV-nanizank pretvarjajo v resničnost. Za njiju ni noben izziv preveč domišljjski ali nemogoč, zato vsak teden izdelata nov edinstven sanjski stroj za znane osebnosti in zbiratelje.

» www.flowwaterjet.com



DYNAMIC WATERJET® XD

POLNO 3-DIMENZIONALNO REZANJE
Z NAPREDNIM NADZOROM KOTNOSTI
IN AKTIVNO KONTROLO TOLERANCE

Hitrejše Rezanje
Boljša Točnost
Brez Koničnosti



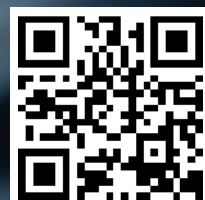
dynamic*XD*
WATERJET

TO JE DINAMIČNA WATERJET TEHNOLOGIJA TUDI V 3D!



Flow
FlowWaterjet.com

Flow Europe GmbH
Gewerbestraße 95, 75015 Bretten, Germany
Tel.: +49 7252 538 0
E-Mail: info@flowgmbh.com
YouTube: „FlowWaterjetEurope“



» MC6025 – najsodobnejša tehnologija za visokozmogljivo struženje P20

V današnjih časih nenehnih sprememb ena sama rešitev ni vedno dovolj, zato inženirji nenehno iščejo različne načine za izboljšanje izdelkov. Pri razvoju najsodobnejše visokozmogljive kvalitete P20 za struženje MC6025 so pravi odgovor našli v sinergiji različnih tehnologij prevlek in ustreznega karbidnega substrata.

Tehnologija 2-v-1 združuje dve vrsti CVD-prevlek z zmogljivostjo obdelave, ki je kos zahtevam sodobne proizvodnje. Izjemno gladka zgornja plast nanoteksturirane prevleke CVD je izdelana iz TiCN, ki je zdaj finejši in enakomernejši zaradi tehnologije nadzora rasti kristalnih zrn. Tehnologija omogoča tudi bistveno enakomernjšo plast Al₂O₃, ki daje potrebno protiobrabno in protilomno obstojnost, tako da zagotavlja dolgo dobo uporabnosti orodja iz kvalitete P20 pri velikih hitrostih.

Stranske ploskve imajo črno superenakomerno prevleko. Prevleka je tudi zelo gladka in z zmanjševanjem trenja med obdelavo stabilizira napredovanje obrabe za večjo dimenzijsko natančnost gotove komponente. Manjše trenje tudi preprečuje nenormalne poškodbe, kot je nalepljanje odrezkov, ter prinaša stabilno obdelavo na daljše časovno obdobje.

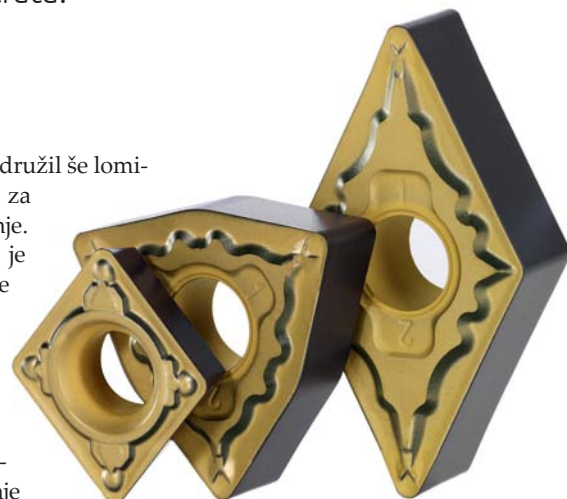
Karbidni substrat je bil razvit za delo skupaj s prevlekami. Ima idealno notranjo sestavo ter porazdelitev trdote in žilavosti, ki prinaša izjemno obstojnost proti plastičnim deformacijam blizu površine ter žilavost jedra, ki preprečuje lom ploščice pri velikih obremenitvah.

Obstoječima geometrijama lomilcev odrezkov Mitsubishi LP za lažje odrezavanje in MP za srednje zahtevno odreza-

vanje se je zdaj pridružil še lomilec odrezkov RP za grobo odrezavanje. Novi lomilec RP je idealen za težje naloge ter opremljen s protilomno obstojnim robom in nagnjeno rezalno ploskvijo, ki preprečuje zastajanje odrezkov.

MC6025 je s kombinacijo karbidnega substrata, posebnih prevlek in optimalnega lomilca odrezkov prva izbira P20 za visokohitrostno produktivno obdelavo maloogljčnih, mnoogljčnih in legiranih jekel s hitrostmi do 300 m/min.

MC6025 je na voljo z različnimi negativnimi geometrijami od CNMG do WNMG, v seriji pa so tudi pozitivne geometrije s koti 5, 7 in 11°.



» www.mitsubishicarbide.com
» www.tehnaplus.si



Lomilec LP
za lažje
odrezavanje



Lomilec MP
za srednje
zahtevno
odrezavanje



Lomilec RP
za zahtev-
nejše
odrezavanje

HAAS PROMOCIJSKI
5% POPUST

OD 8.04. DO 19.04.2013

HAAS FINANCIRANJE
1,9% - 3,9%



HAAS VF-2SS
obdelovalni center



Haas Automation Inc.



HAAS UMC-750
5-osni univerzalni
obdelovalni center

HAAS ST-10Y
stružnica

OBIŠČITE NAS 12. SEJEM FORMATOOL
CELJE, 16. - 19. APRIL 2013 HALA L, RAZSTAVNI PROSTOR 16



NAKAMURA-TOME



UNIVERSAL ROBOTS

TORNOS



FARO

ESPRIT



CIMCO
Integration

heimatec

FARO EDGE
merilna roka



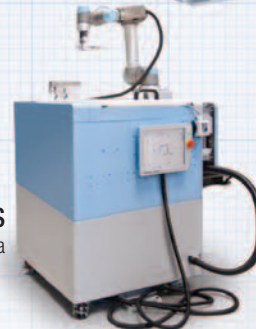
MATSUURA MX-520
5-osni vertikalni obdelovalni center



TESA MH3D RECORDER
3D koordinatni merilni stroj



UNIVERSAL ROBOTS
Avtomatizacija



NAKAMURA TOME NTY3
večfunkcijska stružnica



Teximp  **30 years**
of excellence

Teximp d.o.o. · Letališka 27 · 1000 Ljubljana · 01 524 03 57 · slovenia@teximp.com · www.teximp.com

Kvantni skok pri meritvah odvalnih rezkarjev

Wolfgang Huemer Izdelava ozobij je zahtevna naloga. Samo brezhibno izdelana in naostrena orodja izdelujejo kakovostne obdelovance, zagotavljajo kratek čas priprave in s tem čim krajše zastoje v delovanju dragih strojev za izdelavo ozobij. Osnovna predpogoja sta tudi dosledno dokumentiranje in protokoliranje.

Merjenje in preizkušanje odvalnih rezkarjev je do zdaj ostajalo naloga za visokozahtevne in drage merilne naprave v merilnicah. Za to delo se uporabljajo predvsem merilni sistemi s tipali, ki jih mora upravljati posebej izšolano osebje, merilni postopek pa je tudi zelo zamuden. Posledica so veliki stroški in ozka grla v proizvodnji.

Zollerjev »hobCheck« prinaša kvantni skok pri merjenju odvalnih rezkarjev, saj je prvi univerzalni merilni aparat za kompletno premerjenje odvalnih rezkarjev, primeren za uporabo v delavnici in ekonomičen. ZOLLER je z novim izdelkom še enkrat dokazal svojo inovacijsko sposobnost in kompetence za reševanje zahtevnih izzivov z mikrometrsko natančnostjo.

ZOLLER je združil tehnologijo obdelave posnetkov z merilnim tipalom in šestimi CNC-osmi za kompletno premerjenje odvalnih rezkarjev brez popačenja merilnih rezultatov, kar je jasna tehnološka prednost s konkretnimi gospodarskimi koristmi za uporabnika.

»hobCheck« meri nepopačeno konturo tako, da se optični nosilec primakne v vijačnico rezkarja. Uporabnik tako dobi natančen posnetek zobnega profila na rezalnem robu. Uporabljanje je hitro in enostavno, zato je naprava vsestransko primerna za delo v delavnici.

Enostaven programski vmesnik

Uporabniku prijazna programska oprema »pilot 3.0« omogoča kar se da enostavno uporabo s prikazom želenih parametrov po standardu DIN 3968. Razredi kakovosti in grafična poročila se izdelujejo popolnoma samodejno. Povezava s standardno programsko opremo za odvalne rezkarje



esco odpravlja podvajanje pri vnosu podatkov, prihrani čas uporabniku in zagotavlja rezultate meritev brez napak ob upoštevanju izbranih parametrov.

Reprezentativna dokumentacija

Programska oprema »hobCheck« meri odvalne rezkarje skladno s standardom DIN 3968. Med drugim meri odstopke krožnega teka, optenjanje, odstopke oblike in lege vpenjalne površine, odstopke oblike rezalnega roba, debelino zob in smer žlebov za odvod odrezkov. Kakovostni razred se določi samodejno ter je označen v prikazu rezultatov in v protokolu.

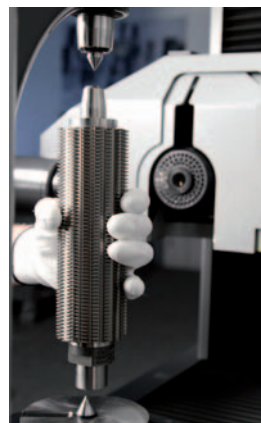
Udobno vpenjanje

»hobCheck« z možnostjo vpenjanja orodij v konjiček tudi s protikonico uporabniku poenostavlja rokovanje z odvalnim rezkarjem.

Kompletna merilna naprava

»hobCheck« ne rešuje le vprašanja visokonatančnega in gospodarnega merjenja odvalnih rezkarjev, saj ponuja še vse ostale standardne funkcije merilne naprave. Brez težav popolno premeri standardna in posebna orodja (svedre, stopenjske svedre, oblikovne in navadne rezkarje), zato ima dodano vrednost tudi za ponudnike storitev ostrenja orodij.

> www.zoller.info



HURCO[®]
mind over metal[™]

CNC rezkalni stroji in stružnice



röders
TEC

HIGH TECH IS OUR BUSINESS.

HSC rezkalni stroji



TRIMILL[®]
machine tools

Portalni CNC rezkalni stroji



Zastopstvo in prodaja

KAČ TRADE
www.kactrade.com

KAČ trade d.o.o., Ložnica pri Žalcu 46, 3310 Žalec
pe PC Arnovski gozd, Arja vas 101, 3301 Petrovče

☎ 03 710 40 80 • 📠 03 710 40 81

✉ kac.trade@siol.net • 🌐 www.kactrade.com

Geomagic Spark – revolucionarni pristop h konstruiranju iz podatkov skeniranja



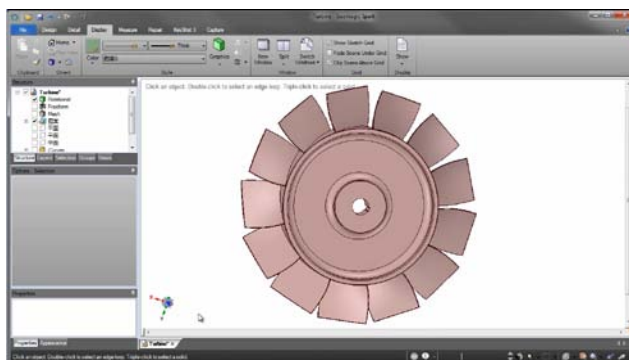
Geomagic, globalni ponudnik 3D-tehnologije za digitalno resničnost, je na zadnjem sejmu EuroMold predstavil Geomagic® Spark™, najnovejšega člana družine aplikacij za 3D-skeniranje, konstruiranje in kontrolo.

Geomagic Spark prihaja na trg kot edini 3D-programski paket, ki združuje vmesnik za 3D-skeniranje, robustne možnosti urejanja 3D-točk in mrež, pa tudi celovite funkcije snovanja modelov, modeliranja sestavov in ustvarjanja 2D-risb. Tradicionalni CAD-paketi sicer ponujajo funkcije modeliranja, nimajo pa orodij za pretvorbo podatkov 3D-skeniranja v uporabne 3D-modele. Geomagic Spark zna delati s 3D-podatki skeniranja in združuje Geomagicovo napredno tehnologijo skeniranja, ki jo razvijajo že 15 let, z robustnimi in enostavnimi funkcijami neposrednega modeliranja platforme SpaceClaim®. Uporabniki lahko zdaj z enim samim programom v nekaj minutah ustvarijo natančne polne modele in sestave s kombiniranimi podatki skeniranja in podatki CAD, tudi če podatki skeniranja le delno popisujejo model.

Geomagic Spark je idealen za inženirje in proizvajalce, ki ustvarjajo v treh dimenzijah na podlagi obstoječih predmetov, pa tudi za tiste, ki morajo dokončati ali spreminjati skenirane komponente. Geomagic Spark omogoča proizvajalcem avtomobilov, letal, elektronike in blaga široke potrošnje, industrijskim dizajnerjem in orodjarjem boljšo komunikacijo med inženirskimi timi, poenostavlja konstrukcijske procese in povečuje zanesljivost operacij skeniranja v CAD-model.

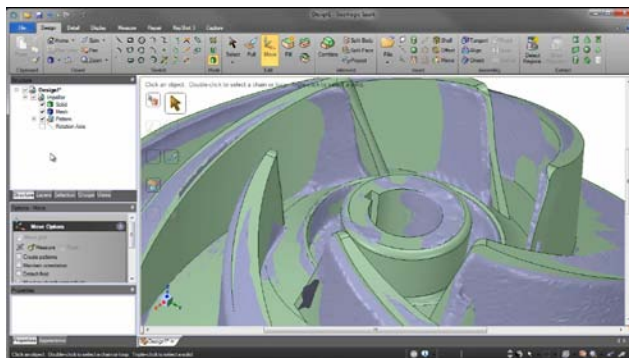
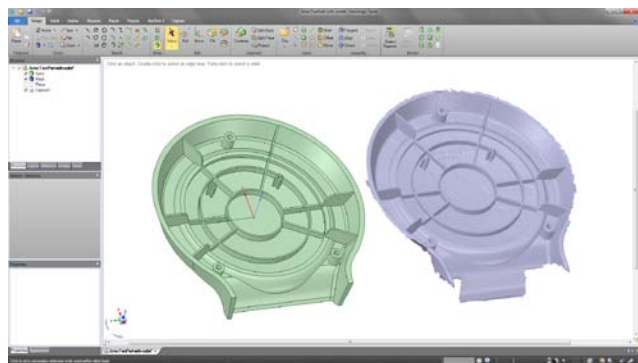
Opis in značilnosti

Geomagic Spark omogoča modeliranje z oblaki točk, mrežami in podatki CAD v istem uporabniškem vmesniku. Konstruktorji lahko skenirajo neposredno v Geomagic Spark ali naložijo obstoječi oblak točk oz. poligonsko mrežo. Izbirajo lahko med številnimi samodejnimi orodji za pretvorbo podat-



kov v poligonske mreže in urejanje – vzorčenje, zmanjšanje šuma, ovijanje, poenostavitve mrež in drugo. Geomagic Sparkova intuitivna orodja za modeliranje poenostavljajo pripravo polnih geometrij ter izločanje krivulj, površin in polnih objektov z enim pritiskom na gumb. Ko je polni model ustvarjen, ga uporabnik lahko primerja z izhodiščno mrežo in poišče območja z odstopanji. 2D-tehnične risbe, opombe, dimenzije in druge informacije so na voljo takoj in jih je mogoče interaktivno ustvarjati skupaj s 3D-podatki. Izvoz v nevtralne formate CAD je hiter in enostaven. Zmogljiva kombinacija obdelave 3D-podatkov in funkcionalnosti CAD izboljšuje učinkovitost procesov vzvratnega inženiringa, produktivnost, izdelavo prototipov, modeliranje ter ustvarjanje konceptov in dokumentiranje.

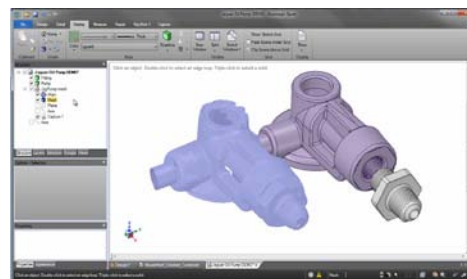
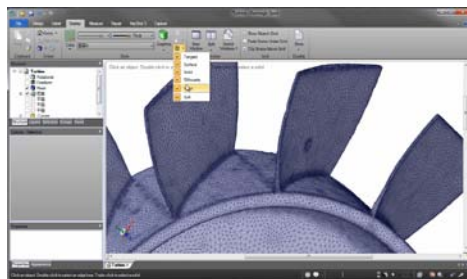
Proces skeniranja in konstruiranja v treh dimenzijah je z Geomagic Sparkom enostavnejši. Pametni uporabniški vmesnik SpaceClaim omogoča intuitivno interakcijo z modeli ter odpravlja kompleksnost in omejitve večnivojskega drevesa značilk. Orodja Geomagic Spark so zato dostopna vsakomur in omogočajo organizacijam, da zaprejo vrzel med konstruiranjem in oblikovanjem na podlagi podatkov o predmetih iz resničnega sveta.



Topomatika d.o.o • Fallerovo šetališče 22, Zagreb
• info@topomatika.hr • www.topomatika.hr

Geomagicov razvojni tim je v Geomagic Spark vgradil vrsto izpopolnjenih funkcij:

- neposredno skeniranje v Geomagic Spark z vtičniki za strojno opremo
- urejanje oblakov točk – brisanje, vzorčenje, zmanjšanje šuma ipd.
- uvoz nativnih formatov CAD
- urejanje mrež – brisanje, polnjenje lukenj, obrezovanje in priprava
- pametna orodja za izbiro
- natančno izločanje površin, polnih objektov in skic iz mreže
- intuitivna potisno-vlečna orodja za prilagajanje geometrije
- popolne zmožnosti skiciranja in modeliranja polnih objektov
- analiza razlik med mrežo in polnim objektom
- ustvarjanje 2D-risb
- ustvarjanje 3D-datotek PDF
- ustvarjanje sestavov, manipulacija in urejanje
- združljivost z dodatki drugih proizvajalcev (npr. fotorealistična vizualizacija, PDM, analiza in CAM)
- združljivost z različnimi orodji CAD in PLM ter z nevtralnimi datotečnimi formati (IGES, STEP, OBJ, ACIS, PDF in drugi)



Razpoložljivost

Geomagic Spark je na voljo od januarja, brezplačne preskusne različice pa se prenesejo na naslovu www.geomagic.com. Geomagic Spark bo na voljo tudi kot del Geomagicovega paketa Enterprise, v katerem sta še Geomagic Studio in Geomagic Qualify®. Paket Enterprise omogoča prihranek vsem, ki potrebujejo popoln nabor funkcij za 3D-skeniranje v CAD, napredno obdelavo točk in mrež. Paket omogoča tudi izvajanje najzahtevnejših merilnotehničnih nalog s 3D-skenerji.

➤ www.topomatika.hr/spark

Obiščite nas na sejmu Forma Tool v Celju, med 16. in 19. aprilom 2013, v dvorani K na razstavnem prostoru 14, in v Beogradu na sejmu tehnike, med 13. in 17. majem 2013.

Predstavljamo vam

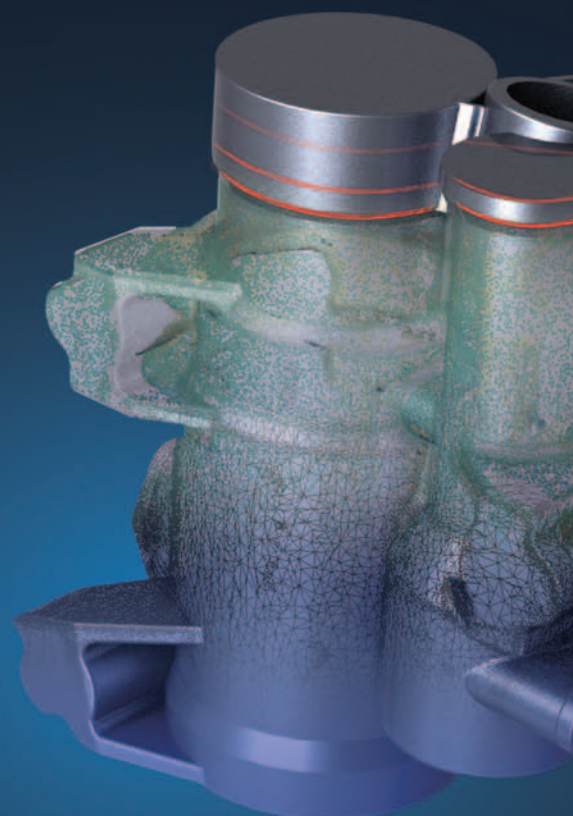


skeniranje in CAD v enem enostavnem paketu!

- Združuje Geomagicove zmogljive funkcije skeniranja in orodja za urejanje s SpaceClaimovimi enostavnimi orodji za CAD
- Popolnoma nov in intuitiven način za ustvarjanje CAD-modelov iz predmetov

- Edina 3D-aplikacija, ki ponuja:
 - obdelavo skeniranih podatkov
 - CAD
 - ustvarjanje sestavov
 - 2D-risbe

geomagic®
the magic of making it simple™



+385 1 349 60 10

info@topomatika.hr | www.topomatika.hr

Za več informacij in brezplačen preizkus paketa Geomagic Spark obiščite www.topomatika.hr/spark



S podjetjem Walter trajnostno v prednosti

Dirkalnik Formula Student z univerze Stuttgart sestavljajo elementi podjetja Walter.

GreenTeam z univerze Stuttgart spada med svetovno najuspešnejše udeležence mednarodnega študentskega tekmovanja v konstruiranju dirkalnikov Formula Student Electric. Leta 2011 je skupina *GreenTeam* razvila električni avtomobil z največjim pospeškom na svetu, tako da trenutno zaseda tretje mesto v skupnem seštevku na svetovni lestvici. Podjetje Walter AG spada med podpornike tega uspešnega tima, saj za omenjeni dirkalnik prispeva kar 50 elementov. V Walterjevem projektnem timu so vajenci, ki jih spremljajo strokovnjaki različnih področij.

Podjetje Walter, strokovnjak za izdelavo natančnih orodij, izdeluje za *GreenTeam* predvsem dele za podvozje. Da številne dele in elemente lahko dobavijo sočasno, je podjetje Walter oblikovalo projektno skupino desetih vajencev, ki se šolajo za delavca na obdelovalnem stroju. Na podlagi konstrukcijskih skic izdelajo različne, delno zelo kompleksne elemente. Poleg same izvedbe je podjetje Walter zadolženo še za nabavo surovin in izmero materialov. Vajencem je na voljo podpora posameznih strokovnih področij, denimo Walter Multiply, tehničnega oddelka ali Walterjevega tehnološkega centra.

»Največji izziv pri projektu je tesno odmerjen čas izvedbe,« poudarja Rainer Roßkopf, tehnični inštruktor podjetja Walter AG. »Do začetka aprila moramo v celoti izdelati vse elemente. Tudi pod časovnim pritiskom moramo delati zelo natančno.



»Podjetje Walter AG prispeva za tekmovalni avto več kot 50 različnih elementov. Le tako bo dirkalnik z elektomotorjem tudi v tej sezoni dobro in hitro prečkal ciljno črto. Slika: Walter AG

Že najmanjša napaka pri izdelavi katerega od elementov se lahko pozneje pokaže na samem vozilu.«

Projektno delo spodbuja samostojnost in krepí timsko miselnost bodočih delavcev na obdelovalnem stroju. Poleg tega se vajenci podjetja Walter pripravijo na to, kar je v praksi dejansko pomembno – usmerjeno načrtovanje, natančno merjenje, natančna obdelava materiala in učinkovit projektni menedžment.

Tekmovanje Formula Student je mednarodno tekmovanje konstruktorjev, ki je vsako leto in se ga udeležujejo izključno študentje. V različnih kategorijah se prirejajo dirke avtomobilov tako z elektromotorji kot tudi z motorji z notranjim zgorevanjem. Skupina *GreenTeam* z univerze Stuttgart je na startu že četrtič zaporedoma z električnim dirkalnikom. Vsako sezono se skonstruira nov avto in zanj se vsakič izdelajo novi posamični elementi. Lani se je skupini *GreenTeam* z električnim avtom z največjim pospeškom na svetu uspelo vpisati v Guinnessovo knjigo rekordov – od nič do 100 km/h v 2,68 sekunde.

Hitrost vozila pa ni edino merilo, ki prinaša stopničke na takem tekmovanju. Dodatna merila so še konstrukcija, vzorna dinamika, domiselnost in podjetnost. Ker so zahteve zelo raznolike, se je oblikovala 36-članska ekipa enajstih različnih študijskih smeri, ki poskušajo pokriti čim več področij. Prva tekma sezone bo julija v Silverstonu v Angliji. Avgusta pa bo tekmovanje Formula Student gostil nemški Hockenheim-Ring.



Walter Austria GmbH

Podružnica Trgovina, Ptujška cesta
13, 2204 Miklavž na Dravskem Polju
• www.walter-tools.com



»Projektni tim podjetja Walter in člani *GreenTeama* z letošnjim dirkalnikom tekmovanja Formula Student Electric. Slika: Walter AG



Fully integrated performance



Inovativni navojni rezkarji za večjo produktivnost in procesno varnost.

Walter Prototyp v številnih panogah prepričuje z boljšo procesno varnostjo in večjo produktivnostjo. Pri rezkanju in oblikovanju navojev izkoristite najdaljšo možno življenjsko dobo in optimalno nastajanje ostružkov.

Več na spletni strani: www.walter-tools.com



Protodyn® S HSC



Paradur® Eco Plus



Prototex® X-pert P



Opis razstavnih eksponatov na sejmu FORMATOOL

Sejem **PLAGKEM, FORMATOOL**

Razstavljaev: **SPINNER Werkzeugmaschinenfabrik GmbH**

HALA K, stojnica 6

Petosni orodjarski center: **SPINNER U5-1520 HH**

APLIKACIJA: Obdelava cepina s 5-osno simultano obdelavo

Orodjarski center U5 ima hod X v dolžini 1520 mm in dodatno togo rezkalno mizo, levo v delovnem prostoru. Triosna obdelava se vrši na fiksni rezkalni mizi, 5-osna obdelava pa na 2-osni vrtljivi CNC-mizi, ki je dobavljiva v dveh različicah: v izvedbi s polžastimi prenosi in v izvedbi z direktnimi pogoni prek momentnih osi, ki poleg visoke dinamike pri 5-osni obdelavi ponuja tudi struženje na rezkalnem centru.

Na voljo sta krmilnika SIEMENS 840 DE in Heidenhain TNC 620 ali Heidenhain TNC 640. Izbiramo lahko med vreteni z 12 000 obrati (SK 40) in 20 000 obrati (HSK 63), kjer je vreteno tudi vodno hlajeno.

Stroj temelji na konceptu dobre dostopnosti in optimalnega rokovanja z obdelovanci, kar je velika prednost v primerjavi s portalnimi izvedbami, ki sicer ponujajo primerljivo natančnost, vendar dostopnost samo z ene strani.



Stružnica **SB 32/T-V4**

APLIKACIJA: Struženje v kaljeno

Stružnice SB so izredno natančne, na njih se dosegajo tolerance na premeru 2–3 μm in tolerance okroglosti 0,2 μm . Konstrukcija stružnic serije SB je zelo kompaktna, pomiki pa se vršijo prek navojnega vretena s planetnim pogonom. Ponovljivost pozicioniranja je 0,4 μm . Merilne letve so integrirane serijsko. Natančno vpenjanje kosov vrši pnevmatski vpenjalni cilindar, ki omogoča regulacijo sile vpenjanja med samim struženjem prek CNC-programa. Stružnice SB izvajajo tudi postopek brušenja kaljenih materialov.

Stružnica **TC 600 SMCY**

APLIKACIJA: Obdelava vgradnega kosa

Stružnice serije TC so univerzalne stružnice z drsnimi vodili, namenjene za obdelavo kompleksnih posameznih in serijskih kosov. Pogon vretena se vrši prek direktnega motorja. Razstavni eksponat je opremljen s pomožnim vretenom in osjo Y, kar omogoča izdelavo kompleksnih kosov s struženjem in rezkanjem na enem stroju.

➤ www.spinner-wzm.de

» Projekt vetrna energija

Podjetje Spaleck je za obdelavo planetnih nosilcev za vetrne turbine z mikrometrsko natančnostjo nabavilo obdelovalni center Mazak Integrex e – 1850V/12 II. Stroj jih je prepričal predvsem z visoko natančnostjo in dolgimi hodi.

Srednje veliko družinsko podjetje Spaleck GmbH & Co. KG je bilo ustanovljeno leta 1869 v Greizu v zvezni deželi Thüringen. Specializirali so se za stroje za izdelavo tkalskih glavnikov. Sprva so oskrbovali samo tekstilno industrijo. Leta 1949 so se preselili v meko tekstila Bocholt na nizozemski meji, kjer so svojo ponudbo razširili tudi s stroji za obdelavo površin.

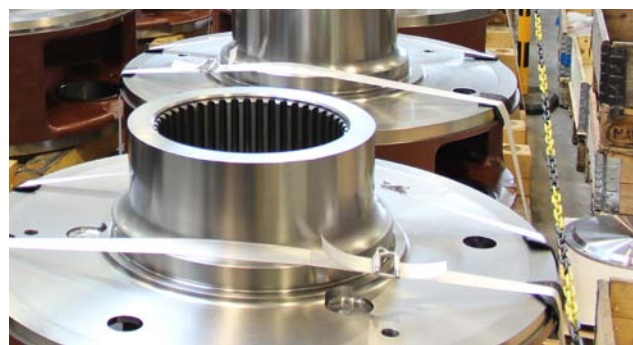
Dejavnost z obdelavo površin so leta 1998 prodali. »Spaleck se je odločil, da se bo posvetil izvajanju storitev obdelave za zunanje naročnike, transportni in separacijski tehniki,« pojasnjuje Carsten Sühling, direktor družbe Spaleck GmbH & Co. KG. Dve leti pozneje so začeli obdelovati še pločevino, danes pa delujejo tudi kot dobavitelji na področju mehanske obdelave in izdelkov iz pločevine.

Leta 2008 so se odločili, da bodo svoj konkurenčni položaj na trgu še dodatno utrdili. »Ne želimo biti ponudnik, ki dela vse mogoče in samo s standardnimi izdelki,« pojasnjuje Sühling. Morali so se odločiti, ali se bodo posvetili ohišjem ali rotacijsko simetričnim delom z visokimi zahtevami glede toleranc oblike in lege. Po pogovorih s strankami je postalo jasno, da je na trgu večje povpraševanje po kompetentnih dobaviteljih rotacijsko simetričnih delov. Podjetje je imelo na tem področju že od prej veliko znanja, čeprav izdelki nikoli niso bili tako veliki.

Skoraj istočasno je stranka, ki se ukvarja s pogonsko tehniko, povpraševala po planetnem nosilcu. Teža ulitka je bila od 0,7 do 3,1 tone, premer do 1400 mm in višina do 1300 mm. Podpisali so večletno okvirno pogodbo in Spaleck se je zavezal, da bo v letu in pol postavil proizvodnjo za te dele. Takrat so začeli zbirati informacije o možnostih obdelave in primernih zasnovah strojev za to potrebo.



» Integrex pri Spalecku obratuje v treh izmenah.



» Delovni prostor Mazakovega stroja sprejme obdelovance, težke do 5 ton.

Pristop k obdelavi

»Izbirali smo med dvema pristopoma k obdelavi. Ena možnost je bil stružilno-rezkalni center, ki ima tako rezkalno glavo kot gnano plano ploščo in lahko struži vertikalno. Druga možnost je bila uporaba dveh strojev, in sicer karuselne stružnice in obdelovalnega centra,« pove Markus Wanning, vodja izdelave planetnih nosilcev pri Spalecku.

»S stranko smo se odločili za pristop struženja/rezkanja na enem stroju,« nadaljuje Wanning. Ena od prednosti takega pristopa je tudi v tem, da isti stroj lahko izvaja grobi odvzem materiala in struženje.

Ko so pri različnih ponudnikih povprašali po strojih z zeleno zasnovano, se je kmalu izkazalo, da je najboljša izbira Mazakov Integrex e-1850V/12 II, ki ponuja dobro pakiranje med ceno in zmogljivostjo, visoko natančnost in dober paket storitev. »Zelo sta nas navdušila odlično svetovanje in servis. Še danes imamo občutek, da sodelovanje z nami pri Mazaku zelo cenijo, kar je za srednje veliko družinsko podjetje zelo pomembno,« opisuje Sühling. Pri odločanju so bile pomembne tudi tehnične prednosti. Stroj ima rezkalno vreteno z imensko močjo 37 kW in 10 000 vrt./min, stružilno vreteno se vrti s hitrostmi do 250 vrt./min in ima moč 45 kW, največja masa obdelovanca pa je 5 ton. Spaleck je svoj stroj opremil tudi s paletnim menjalcem.

Zagotavljanje kakovosti

Da bi lahko izpolnili strankine zahteve glede natančnosti, so se pri Spalecku odločili tudi za naložbo v 3D-portalni merilni stroj Zeiss MMZG 25/40/20. Stroj je idealen za merjenje



› Markus Wanning pred dobavo preveri vsak izdelek.



› Portalni 3D-merilni stroj Zeiss MMZG ima merilno območje 2500 x 4000 x 2000 mm.



› Potencialni viri napak se vnašajo v načrt na stroju, kjer imajo operaterji pregled nad njimi.

toleranc oblike in položaja pri velikih komponentah, s svojim merilnim območjem 2500 x 4000 mm x 2000 mm pa je brez težav kos tudi planetnim nosilcem. Merilni sistem ima šest metrov globoko podkonstrukcijo, zaščiten pred tresljaji, nameščen pa je v klimatiziranem delovnem prostoru.

Da je bil Spaleckov vstop v obdelavo velikih komponent nekoliko manjšega obsega, kot je bilo sprva načrtovano, so izkoristila druga podjetja v regiji, ki lahko zdaj naročajo meritve svojih izdelkov na Zeissovem stroju. Ker so pri Mazaku naročili samo enega namesto treh stružilno-rezkalnih centrov, so na merilnem stroju ostale proste kapacitete, Spaleckov koncept obdelave planetnih nosilcev pa je predvideval istočasno obratovanje treh Integrexov v proizvodni hali. Obseg naročila so zmanjšali zaradi gospodarske krize, ki je po proizvajalcih gonil udarila sredi leta 2008.

»Takrat smo se kljub vsemu odločili za nakup 3D-merilnega stroja Zeiss, saj z njim lahko merimo še druge izdelke iz naše ponudbe,« nadaljuje direktor. Da bi v celoti izkoristili zmogljivosti stroja, so razvili ponudbo storitev merjenja za bližnja podjetja. Spaleck svojim strankam jamči, da se bodo njihovi merjenci vrnili v proizvodnjo v dveh dneh. Meritve lahko trajajo tudi več ur, odvisno od velikosti merjenca in števila merilnih točk.

Podjetje se je po sprejemu posla z izdelavo planetnih nosilcev zelo razvilo. »Bali smo se samo dveh stvari, da ne bi uspeli najti kvalificiranega osebja in da ne bi bili sposobni obvladati

tehnologije. Uspelo pa nam je oboje,« je iskren direktor Sühling.

Pri Spalecku danes obdelujejo planetne nosilce v osmih različnih velikostih za tri različne stranke. Integrex e-1850V/12 II je za dimenzije teh izdelkov idealen – delovni prostor sprejme obdelovance s premerom do 2350 mm in višino do 1800 mm, hod po oseh X, Y in Z je 3055, 1850 oz. 1800 mm. Stroj je standardno opremljen s 40-mestnim samodejnim orodnim menjalcem, prigraditi pa je mogoče še zalogovnik za 160 orodij.

Ulitki za planetne nosilce se najprej na grobo obdelajo z obeh strani in nato postružijo. Temu sledi zunanja obdelava delov. Po pehanju zob in balansiranju se nosilci vrnejo v Spaleck na končni prevzem.

Prepričljiv servis

Mazak je po namestitvi stroja v delavnico prepričal tudi z dobrim servisom. »Sprva smo imeli nekaj težav z natančnostjo našega Integrexa. Razlog je bil predvsem to, da je stroj komaj prišel na trg, mi pa smo imeli z izdelki takih izmer bolj malo izkušenj. Mazak nam je v kratkem času zelo pomagal. Odzivni čas je bil kratek in napake so bile hitro odpravljene,« hvali Markus Wanning. Operaterje je bilo treba najprej izšolati za uporabo novega krmilja Mazatrol, po krajšem uvajanju pa ga danes že dobro obvladujejo, tudi zaradi njegove hitrosti in enostavnosti.



› Premer planetnih nosilcev je do 1400 mm.



» Samodejni
40-mestni oro-
dni menjalec

Integrex obratuje z visoko ponovljivostjo, kljub temu pa pri Spalecku ustavijo proizvodnjo, ko merilni stroj ne dela. Markus Wanning razlaga: »Stroj se ne ustavi zaradi nas, ampak zaradi delovnega okolja. Integrex stoji v hali, ki ni klimatizirana, zato smo razvili koncept, ki nam dobro služi

tako poleti kot pozimi. Kljub temu zaznavamo manjši raztros izmerjenih vrednosti, ki so sicer v okviru natančnosti stroja, vendar so tolerance položaja tako stroge, da lahko dovolimo le minimalna odstopanja. Tega pa ne moremo nadzorovati brez našega Zeissa.«

Toleranca položaja pri planetnih nosilcih je osem stotink milimetra. Če toleranca preseže 50 odstotkov, torej štiri stotine, se proizvodnja ustavi in začne se iskanje vzroka odstopanj. Večja odstopanja se vnesejo v načrt, ki visi na stroju. »Operaterji imajo tako vedno pregled nad kočljivimi mesti in jih imajo pod nadzorom,« pove Wanning. Spaleck je s takim sistemom skoraj popolnoma odpravil izmet.

Mazakov stroj je bil skupaj z merilnim sistemom tudi odločilen dejavnik za dobro oceno pri prvem pregledu. »S strojem smo naredili neverjeten tehnološki skok, kar cenijo tudi stranke. Prvi pregled po VDA 6.3 smo opravili z 98-odstotno uspešnostjo,« je ponosen Carsten Sühling. Rezultati se do danes niso spremenili. »Na preglede se nam ni več treba pripravljati, saj vedno proizvajamo na enak način. Pa ne zaradi papirjev, ampak zaradi izdelkov za naše stranke,« je jasen Wanning. Uspeli so prepričati še druga podjetja v branži, od katerih prihajajo vedno nova povpraševanja in naročila za obdelavo takih planetnih nosilcev.

»Projekt je za nas dober z vseh pogledov. Veliko smo se naučili, tehnološko napredovali in našim strankam lahko damo celovito ponudbo. Navezali smo tudi odlične poslovne stike z Mazakom in pri njem naročili več strojev za manjše obdelovalnice,« sklene Sühling.

» www.maschinenwerkzeug.de

simturn®

simmill®

simcut®



» Razširitev serije rezkarjev VOX za železovo litino

Rezar VOX je zdaj na voljo tudi kot superfinoobdelana različica z večjo zmogljivostjo. Rezkarji, ki so dobavljivi v premerih od Ø 63 do Ø 250 mm, se izkažejo z izjemnim povečanjem produktivnosti pri strojih z močnejšimi pogoni. Na voljo je tudi PVD-kvaliteta VP15TF, razširitev ponudbe pa zaokrožuje nova ploščica *wiper* za fino obdelavo s PVD-prevleko.

Nove obračalne ploščice za železovo litino

Čelni rezkar VOX 400 je bil razvit kot stabilno orodje, ki bo pokrilo širok spekter aplikacij produktivnega in gospodarnega rezkanja železove litine.

Zasnova stranskih oz. tangencialnih obračalnih ploščic omogoča prevzemanje sil pri odrezavanju po celotni dolžini ploščice, ne le po bistveno manjši višini ploščice kot običajno. Ploščica z osmimi rezalnimi robovi je uporabna do globine rezanja 10 mm, kar je očitna prednost v primerjavi z običajnimi tangencialnimi rezalnimi sistemi s štirimi levimi in štirimi desnimi rezalnimi robovi na ploščici.



Na voljo je trdokovinska kvaliteta MC 5020 s CVD-prevleko po tehnologiji Black Super Smooth. Površina je zelo gladka, ima manjši koeficient trenja in preprečuje nalepljanje materiala.

Konveksna geometrija rezil znižuje tlak pri rezanju, kar se izkaže predvsem pri obdelavi orodij za prešanje iz materiala GGG 40, kjer je bila prej zaradi labilnega vpetja orodja možna globina rezanja največ 5 mm. Z VOX 400 se globina rezanja podvoji, s tem pa se tudi drastično skrajšajo pretočni časi.

» www.mitsubishicarbide.com

» www.tehnaplus.si

» Sandvik Coromant predstavlja novi večrobo čelni rezkar za grobo obdelavo

Novi večrobo čelni rezkar CoroMill 357 zagotavlja visoko stopnjo odvzema materiala in odlično produktivnost.

Sandvik Coromant je predstavil CoroMill 357, novi in živavi večrobo čelni rezkar za grobo obdelavo jekla in železove litine z visoko zanesljivostjo ploščic za grobo obdelavo in obrezovanje ulitkov.

CoroMill 357 dosega visoko stopnjo odvzema materiala in odlično produktivnost pri značilnih aplikacijah, kot so grobo čelno rezkanje, obrezovanje ulitkov, obdelava polizdelkov,

odkovkov, varjencev in ulitkov.

Večroba zasnova rezkarja CoroMill 357 je stroškovno učinkovita rešitev. Dvostranske debele petrobo ploščice so zaščitene v ležiščih s podložkami ter zagotavljajo dobro proizvodno ekonomiko in zanesljivo delovanje.

Zanesljivo in močno telo rezkarja ima inovativen sistem vpenjanja ploščic za hitro in enostavno obračanje. Velike radialne in aksialne oporne površine preprečujejo deformacije za dosledno delovanje.

CoroMill 357 je primeren za aplikacije ISO 50 in večje stroje, dosega pa globine reza do 10 mm pri podajanju na zob 0,7 mm.

CoroMill 357 je v prodaji od 1. marca in na voljo v premerih od 100 do 315 mm.

» www.sandvik.coromant.com



» Vtiskovalci navoja E29_ Dormer

Dormer je predstavil nove vtiskovalce navoja za širok spekter materialov. Izdelani so iz hitroreznega jekla HSS-E, legiranega s kobaltom.

Dobavljivi so s TiN-prevleko, ki zmanjšuje trenje in podaljšuje življenjsko dobo, ali pa brez prevleke. Oblika E je namenjena za zaprte izvrtine, oblika C za zaprte in skožnje izvrtine. Tip E 294 ima kanale za dovod hladilno-mazalne tekočine v območje vtiskovanja, kar še podaljšuje življenjsko dobo orodja. Premer predvrtane izvrtine za navoj je drugačen kot pri navojnih svedrilih, priporočeni premer predizvrtine pa je označen na vtiskovalcu. Vtiskovanje zahteva več moči na vretenu v primerjavi z



navojnimi svedrili, ker prihaja do večjega trenja. Vtiskovani navoji so močnejši, točnejši in bolj gladki. Prednost vtiskovanja je tudi, da pri tem procesu ni odrezkov.

» www.bts-company.com

» Nova serija ploščic 7000 za struženje nerjavnega jekla

Nenehen razvoj materialov postavlja proizvajalce rezalnih orodij pred vedno nove izzive. Novi izdelki morajo namreč učinkovito obvladovati nove materiale, kar velja še posebno za struženje nerjavnih jekel.

Nova serija 7000, v kateri so ploščice MC 7015, MC 7025 in MP 7035, poenostavlja izbiro prave kvalitete in lomilca odrezkov. Lastnosti in obdelovalnost različnih vrst nerjavnih jekel so tako raznovrstne, da univerzalnih rešitev ni več in je za zanesljivo velikoserijsko proizvodnjo brez nadzora človeškega upravljalca nujna izbira pravega orodja s primernim lomilcem odrezkov.

Tri izbire

MC 7015 je kvaliteta z večslojno prevleko CVD in gladkim rezalnim robom, ki preprečuje nalepljanje odrezkov pri visokohitostnem manj zahtevnem odrezavanju. Tudi MC 7025 ima večslojno prevleko CVD in optimiziran substrat, zato je ta ploščica idealna za različne aplikacije srednjezahtevnega odrezavanja. MC 7035 ima prevleko PVD, ki preprečuje nalepljanje odrezkov, ter substrat, prilagojen za obstojnost proti toplotnim šokom in lomu. Zato je ploščica prva izbira za prekinjene reze in grobo obdelavo.

Enostavna izbira lomilca odrezkov

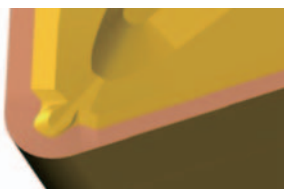
Za vse tri kvalitete je na voljo vrsta geometrij lomilcev odrezkov, med katerimi bo uporabnik enostavno izbral pravega. Lomilec LM za enostavnejše naloge odrezavanja ima oster



rezalni rob, ki zmanjšuje pojav srha in z različnimi cepilnimi koti zagotavlja tudi vso potrebno trdnost za večjo kakovost obdelanih izdelkov. Geometrija lomilca MM za srednjezahtevne naloge odrezavanja je bila zasnovana na podlagi rezultatov simulacij in zagotavlja nadzor nad plastičnim preoblikovanjem za daljšo dobo uporabnosti orodja, manj pa je tudi kompenzacija odmikov orodja. Lomilec RM je namenjen grobim obdelavam in ima zelo stabilen rezalni rob, ki lahko vzdrži velike sile med grobim in prekinjenim odrezavanjem. Stabilnost je dosežena z različnimi cepilnimi koti na vrhu in bokih, rob pa je oblikovan za trdnost. Lomilec naj bi skrajšal zastoje med delom in povečal produktivnost. Lomilca GM in MA sta druga izbira ter se uvrščata med glavna lomilca LM in MM, namenjena pa sta za aplikacije, ki zahtevajo natančno usklajevanje zmogljivosti in produktivnosti. Ploščice MC 7015, MC 7025 in MC 7035 so na voljo z različnimi negativnimi geometrijami, od CNMG do WNMG.



» LM Breaker for light cutting



» LM Breaker for medium cutting



» LM Breaker for rough cutting

» www.mitsubishicarbide.com

» www.tehnplus.si

» Tehnologija General Electric v največji čistilni napravi na svetu v Abu Dhabiju

General Electricova enota Power Conversion je prejela naročilo za dobavo pogonskih sistemov za osem črpalk in avtomatizacijo procesov v skupni vrednosti več kot 10 milijonov dolarjev – za največjo čistilno napravo na svetu, ki bo postavljena v predmestju Abu Dhabija v Združenih arabskih emiratih.

Črpalna postaja bo del 40 kilometrov dolgega tunela za odpadne vode, ki je odgovor na vse večje potrebe po zbiranju in odstranjevanju odpadne vode v tem hitro rastočem mestu. Projekt je tudi ključni člen vladnega programa, ki naj

bi lokalno kmetijstvo oskrbel s kakovostno vodo.

Ko bo čistilna naprava leta 2030 začela obratovati s črpalkami za odpadno vodo z General Electricovimi pogonskimi sistemi, bo vsako uro obdelala kar 70 000 kubičnih metrov odpadne vode. Črpalke bodo gnali vertikalni motorji z nastavlljivo hitrostjo, in sicer posebna izvedba za manjše hitrosti (500 vrtljajev na minuto).



» www.ge.com

» Opremite se za strojno obdelavo kalupov

Gary Meyers
Don Graham

Pri izbiri rezalnega orodja upoštevajte zmogljivost stroja, predvidene tehnike rezkanja, programiranje, vpenjanje obdelovancev in držala orodij.

Tehnologija orodij in tehnike rezkanja nenehno napredujejo, zato vse več proizvajalcev kalupov izkorišča ta razvoj za optimiziranje postopkov strojne obdelave, skrajševanje časov ciklov in izdelavo veliko kakovostnejših površin kalupov. Pri izbiri rezalnega orodja pa je treba upoštevati dejavnike, kot so zmogljivost stroja, predvidene tehnike rezkanja, programiranje, vpenjanje obdelovancev in držala orodij. Enako pomembna je tudi zmožnost analize obrablenih rezalnih ploščic, kar zagotavlja najdaljšo možno življenjsko dobo orodij in omogoča predvidevanje uporabe orodij pri strojni obdelavi kalupov.

Sodobni hitri in zmogljivi stroji z večjimi zmožnostmi programiranja so bistveni pri izkoriščanju vseh prednosti najnovejših rezalnih orodij in uvajanju visokoučinkovitih tehnik rezkanja. Rezkanje z velikimi pomiki in hitro rezkanje sta priljubljena tehniki rezkanja, ki za uspešno delo zahtevata posebne tipe rezkarjev.

Tehnike rezkanja

Tehnike hitrega (ali dinamičnega) rezkanja so vse bolj priljubljene. Še posebno učinkovite so tudi pri uporabi rezalnih orodij iz karbidne trdine. Ta metoda rezkanja je optimiziran način grobe obdelave, ki združuje velike globine rezkanja z razmeroma majhnimi radialnimi vpriji pri rezanju jekla. Ta tehnika je učinkovita tudi pri strojni obdelavi materialov s trdoto 60 HRC in trših.



» Slika zgoraj: Pri rezkanju z velikimi pomiki je treba ustvariti pot orodja brez ustavljanja in ponovnega zagona stroja. Kakršno koli obotavljanje stroja pri spreminjanju smeri ustvarja toploto, ki se prenaša na rezalno orodje.

Pri rezkanju z velikimi pomiki za odstranjevanje večine materiala priporočamo uporabo rezkarjev z velikimi izmenljivimi rezalnimi ploščicami, zasnovanimi za ta namen. Postopek se začne z rezkarji z razmeroma velikimi izmenljivimi ploščicami za grobo obdelavo, nato pa se nadaljuje s krogelnimi rezkarji manjšega premera in rezkarji iz karbidne trdine, ko se kalup približuje končni obliki.

Primerni premeri rezkarjev se določijo na podlagi značilnosti kalupa, kot so na primer vogalni radiji. Premer rezkarjev z izmenljivimi ploščicami za rezkanje z velikimi pomiki je običajno 15 mm (0,62") in več. Če so potrebni manjši rezkarji, je treba uporabiti čelne rezkarje iz karbidne trdine.

Izmenljive ploščice za rezkarje za velike pomike se razlikujejo glede na material obdelovanca, večinoma pa je treba uporabiti oploščene ploščice (PVD ali CBN). Z vidika geometrije ploščic zagotavljajo trikotne ploščice najmanjši možni nastavni kot v primerjavi z zaobljenimi ali kvadratnimi ploščicami. Pri majhnih nastavnih kotih nastane veliko tanjši odrezek, zaradi česar pa je potrebna večja hitrost pomika, da se ohrani ustrezna debelina odrezka za geometrijo ploščice. Prav tako so pri manjših nastavnih kotih rezalne sile usmerjene v aksialni smeri proti vretenu, kar zagotavlja večjo stabilnost in manjšo obremenitev stroja. Pri večjih nastavnih kotih nastajajo debelejši odrezki, kar zahteva manj prilagajanja hitrosti pomika. Nastane tudi večja radialna sila, kar povzroča vibracije in obremenitev ležajev vretena.

Rezkarji iz karbidne trdine, ki se uporabljajo za hitro rezkanje, so običajno pravokotni čelni rezkarji s štirimi vijačnicami, dolgimi rezalnimi robovi in vgrajenimi cepilniki odrezkov. Cepilniki odrezkov razbijajo odrezke na manjše delce, ki omogočajo lažje in izboljšano odvajanje iz območja rezanja ter iz stroja. Poleg tega polne dolžine rezov in cepilniki odrezkov v kombinaciji s hitrim rezkanjem zagotavljajo večjo storilnost in znatno daljšo življenjsko dobo orodja zaradi enakomernih obremenitev.

Pri rezkanju z velikimi pomiki morajo rezkarji delovati z vprijemom celotnega premera, ki ne sme biti manjši od polovice širine ploščice. Vprijem celotnega premera je možen, ker rezkarji za velike pomike učinkovito usmerjajo rezalne sile v aksialni smeri proti vretenu stroja, kar ustvarja ravnotežje. Če je vprijem rezkarja manjši od polovice širine ploščice, pride do potiskanja in povečanega vibriranja, ker je rez neuravnotežen. Pri hitrem rezkanju se uporabljajo enaka orodja kot pri rezkanju z velikimi pomiki (rezkarji z izmenljivimi ploščicami in čelni rezkarji iz karbidne trdine). Orodja pa morajo vključevati geometrije, ki omogočajo visoka števila vrtljajev in velike hitrosti pomika, vendar zmerne obremenitve z odrezki, ne visokih.

Čeprav so rezkarji za velike pomike z dolgimi izpetji učinkoviti, pri obdelavi z veliko hitrostjo ne morejo delovati tako hitro kot orodja s krajšimi izpetji, razen v primeru uporabe po-



Gary Meyers • vodja oddelka, oddelk za kopirno rezkanje in karbidne trdine podjetja Seco Tools
Don Graham • vodja izobraževanja in tehničnih storitev v podjetju Seco Tools

sebnih držal orodij za blaženje vibracij ali znatnega zmanjšanja hitrosti rezanja. Če orodje z dolgim izpetjem deluje hitreje od priporočene hitrosti, se vibriranje poveča, kar povzroči kršenje ploščice in prezgodnjo okvaro ploščice.

Analiza obrabe ploščice

Najdaljša možna življenjska doba orodja ter predvidljiva uporaba orodja za ohranjanje natančnosti delov in zmanjšanje obrabe stroja sta bistveni pri optimiziranju strojne obdelave kalupov. Zaposleni v kaluparni morajo biti seznanjeni z različnimi načini okvare ploščic in morajo pregledovati rabljene ploščice, da lahko določijo osnovni vzrok okvare. Pri prepoznavanju načinov okvare, ki prispevajo k prezgodnji obrabi ploščic, se lahko kot pomoč pri pregledovanju ploščic zelo obrestuje uporaba stereoskopa z dobro optiko, zadostno osvetlitvijo in vsaj 20-kratno povečavo.

Poznamo osem pogostih načinov okvare ploščic. Pri rezkanju kalupov z velikimi pomiki je treba biti pozoren na obrabo proste ploskve, toplotne razpoke in kršenje. Zaradi obdelave z neustreznimi ploščicami so možne tudi druge obrabe.

1. Obraba proste ploskve je enakomerna in nastane postopoma, ko se zaradi materiala obdelovanca obrabi ali skrha rezalni rob ploščice. Običajna obraba proste ploskve se prepozna po razmeroma enakomerni sledi obrabe vzdolž rezalnega roba ploščice. Včasih se kovina z obdelovanca nanese na rezalni rob, zaradi česar je sled obrabe na ploščici videti večja, kot je zares. Če želimo upočasniti običajno obrabo proste ploskve, je pomembno, da uporabljamo ploščice najtrše kakovosti, ki se ne krušijo, in rezalni rob z največjim prostim kotom, da se zmanjšajo rezalne sile in trenje. Po drugi strani pa je pogosta hitra obraba proste ploskve pri rezanju abrazivnih materialov, kot so duktilna železa, silicij-aluminijeve zlitine, visokotemperaturne zlitine, toplotno obdelana nerjavna jekla PH, berilij-bakrova zlitina in zlitine volframovega karbida. Znaki hitre obrabe proste ploskve so enaki kot pri običajni obrabi. Če želimo preprečiti hitro obrabo, moramo uporabljati ploščice, odpornejše proti obrabi, trše ali oplaščene karbidne.
2. Kotanje v ploščicah so posledica difuzije in abrazivne obrabe. Zaradi toplote v odrezku obdelovanca se komponente karbidne trdine stopijo in razpršijo v odrezek, kar na vrhu ploščice ustvari kotanje, ki se sčasoma tako poveča, da se prosta ploskev ploščice začne kršiti, deformira ali hitro obrabi. Čeprav se odpornost proti nastajanju kotanj lahko doseže z običajnim oplaščanjem, priporočamo oplaščanje z aluminijevim oksidom.
3. Ko se delci obdelovanca zaradi kemijske afinitete, visokega tlaka in zadostne temperature na območju rezanja tlačno privarijo na rezalni rob ploščice, nastane nalepek. Sčasoma se nalepek odlomi, včasih pa se z njim odlomijo tudi kosi ploščice, kar povzroči kršenje in hitro obrabo proste ploskve. Nalepek prepoznamo po nepravilnih spremembah velikosti ali končne obdelave dela in po bleščečem materialu na vrhu ali prosti ploskvi roba ploščice. Nastanek nalepka lahko preprečimo tako, da povečamo hitrost in pomik rezanja, uporabimo nitrirane (TiN) ploščice in izberemo ploščice z geometrijami, ki zmanjšujejo sile, in/ali z bolj gladkimi površinami.
4. Vzrok za kršenje rezalnih robov ploščic je mehanska nestabilnost, ki jo pogosto povzročijo netoga namestitve, slabi ležaji ali obrabljena vretena, trda mesta v materialih obdelovancev ali prekinjen rez. Kršenje preprečimo tako, da zagotovimo ustrezno namestitev stroja, zmanjšamo od-

» Pri rezkanju z velikimi pomiki morajo rezkarji delovati z vprijemom celotnega premera, ki ne sme biti manjši od polovice širine ploščice. To je mogoče, saj rezkarji za velike pomike učinkovito usmerjajo rezalne sile v aksialni smeri proti vretenu stroja, kar ustvarja ravnotežje.



klon, uporabljamo honane ploščice, nadzorujemo nastajanje nalepka in uporabljamo trše ploščice in/ali močnejše geometrije rezalnih robov.

5. Toplotna mehanska okvara ploščice nastane zaradi kombinacije hitrega nihanja temperature in mehanskega udara. Vzdolž roba ploščice nastajajo napetostne razpoke, zaradi katerih deli karbida ploščice sčasoma odstopijo, tako da je videti, kot da se bodo odkrušili. Znak toplotne mehanske okvare je več razpok, ki potekajo pravokotno na rezalni rob. Pomembno je, da prepoznamo ta način okvare, preden se začne kršenje. Če želimo preprečiti toplotno mehansko okvaro, pravilno uporabimo hladilno sredstvo, ali še bolje, ga povsem odstranimo iz procesa in uporabimo kakovost, odpornejšo proti udarcem, in geometrijo, ki zmanjšuje nastajanje toplote.
6. Rob se deformira zaradi kombinacije čezmerne toplote in mehanske obremenitve. Visoka toplota lahko nastane pri velikih hitrostih ali velikih pomikih ali pri obdelavi trdih jekel, površin kaljenih obdelovancev in visokotemperaturnih zlitin. To povzroči, da se karbidno vezivo ali kobalt v ploščici zmehča. Deformacijo roba preprečimo tako, da uporabimo ploščice, odpornejše proti obrabi, in z nižjo vsebnostjo veziva, zmanjšamo hitrosti in pomike ter uporabimo geometrijo, ki zmanjšuje sile.
7. Ko se na območju globine reza na ploščici pojavijo zareze in odrezki, postane vidno zarezovanje. Če želimo preprečiti zarezovanje, pri uporabi več prehodov spreminjamo globino reza, uporabimo orodje z večjim nastavnim kotom, pri obdelavi visokotemperaturnih zlitin povečamo hitrost rezanja, zmanjšamo hitrost pomika, previdno povečamo honanje na območju globine reza in preprečimo nastanek nalepka, predvsem pri nerjavnem jeklu in visokotemperaturnih zlitinah.
8. Do mehanskega lomljenja ploščice pride, če delujoča sila postane večja od notranje trdnosti rezalnega roba ploščice. K lomljenju lahko prispeva kateri koli od drugih sedmih načinov okvare. Mehansko lomljenje preprečimo tako, da upoštevamo ukrepe za preprečevanje vseh drugih načinov okvare razen običajne obrabe proste ploskve. Učinkoviti ukrepi so na primer uporaba kakovosti, odpornejše proti udarcem, izbira močnejše geometrije ploščic, uporaba debelejših ploščic, zmanjšanje hitrosti pomika in/ali globine reza, preverjanje togosti namestitve in preverjanje obdelovanca za trde vključke ali težek vstop.

Kakovosti, geometrije, materiali in velikosti rezkarjev

Večina proizvajalcev rezalnih orodij razvija kakovosti in geometrije rezalnih orodij za posamezne materiale. Pri strojni obdelavi kalupov so ti materiali običajno jekla P 20, CPMV 10 in

prašne kovine. Bistveno je, da izberemo prave kakovosti in geometrije glede na posamezni material, ki ga obdelujemo, saj se tako izognemo prezgodnjim okvaram orodja. Če rezalno orodje prilagodimo materialu, povečamo učinkovitost in predvidljivost, kar zmanjša število menjav orodja, zavrnitev in ponovnih obdelav.

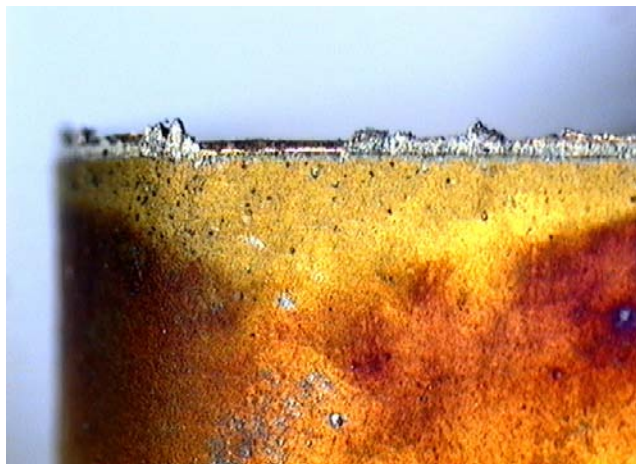
Če ima material trdoto 52 HRC ali manj, se dobro obnesejo splošnonamenska orodja iz karbidne trdine. Za materiale, trše od tega, je treba uporabiti čelne rezkarje iz karbidne trdine z različnimi geometrijami in oplaščenji, na primer z aluminij-titanovim nitratom, zasnovanim za skrajno trde materiale. Pri orodjih iz karbidne trdine vsak proizvajalec orodij uporablja svoje posebne zmesi za oplaščenje. Pri rezkarjih z izmenljivimi ploščicami so geometrije in oplaščenja ploščic za trdo rezkanje primerni tudi za večino skrajno trdih prašnih kovin. Sodobni rezkarji z izmenljivimi ploščicami so opremljeni s ploščicami različnih kakovosti in utorji za odrezke, zato je mogoče optimizirati tudi strojno obdelavo kalupov iz trših materialov.

Ko določimo vrste rezkarjev, je treba izbrati ustrezne velikosti radijev rezkarjev, ki morajo biti manjši od notranjih vogalnih radijev kalupa. Če je radij orodja enak vogalnemu radiju kalupa, pride do t. i. trde ustavitve, nasprotnega pojava od tekočega pomikanja rezkarja skozi radij. Za končno obdelavo priporočamo rezkarje iz karbidne trdine manjšega premera. Danes pa so na voljo tudi rezkarji iz karbidne trdine za velike pomike.

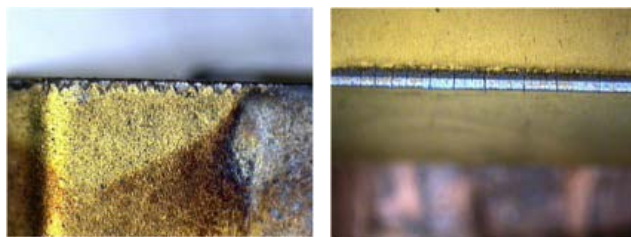
Enako načelo glede radijev velja za grobo obdelavo – uporaba radijev rezkarjev, manjših od radija obdelovanca. Čeprav to pusti več materiala v vogalih, pomaga ohranjati enakomerno obremenitev rezkarja pri vseh poznejših postopkih polfine in fine končne obdelave.

Enako pomembna kot radij rezkarja je togost rezkarja, pri čemer je pomemben kot zoženja/konus rezkarja. Večina rezkarjev ima razbremenilni ali konusni vrat. Orodja z razbremenilnim vratom ponujajo manjši premer kot velikost vijačnice nad vijačnicami in pod premerom vpenjala rezkarja. Orodja s konusnim vratom imajo premer rezanja, nad tem je razbremenilno območje, ki je manjše od njega, nato pa se zožijo na premer vpenjala. Večina rezkarjev z dolgim dosegom ima konusni vrat.

Manjši kot zoženja zagotavlja večjo togost orodja. Zoženje pa je potrebno, da se prepreči drgnjenje ob stranske stene notranjosti kalupa. Pri izbiri najbolj togega rezkarja je treba upoštevati zoženja notranjosti kalupa. Zoženja rezalnih orodij ne smejo biti enaka kot zoženja kalupov ali večja od njih. Če ima na primer notranjost kalupa 3-stopinjsko zoženje na vseh stranskih stenah, se lahko uporabljajo orodja z zoženjem do 2,5 stopinje na razbremenilnem območju.



› Nabiranje odrezkov na robu



› Trije najpogostejši načini okvare ploščic pri rezkanju z velikimi pomiki so obraba proste ploskve, toplotne razpoke in krušenje.

Hladilno sredstvo

Večina sodobnih naprednih zasnov in geometrij rezkarjev deluje najbolj na suhi način. Izjema je delovanje z oljno meglico. Pri trdem rezkanju je pravilo, da se hladilno sredstvo sploh ne uporablja, razen če je na voljo oljna meglica.

Držala

Večina proizvajalcev rezalnih orodij priporoča, da se pri strojni obdelavi kalupov in s sodobnimi naprednimi rezkarji uporabljajo držala, ki blažijo vibracije. Niti najboljše orodje v nizkokakovostnem držalu ne bo doseglo optimalne učinkovitosti in življenjske dobe, po drugi strani pa lahko napredna visokozmogljiva orodja podvojijo življenjsko dobo orodja.

Nadzor vibracij je ključen, še posebno pri dolgih orodjih, rezkanju z velikimi pomiki in grobi strojni obdelavi. Ključna prednost je, da so ta držala zasnovana tako, da odpravljajo harmonike in vibracije, ki nastajajo pri procesu rezanja.

Poti rezkarjev in programiranje


Poti rezkarjev pri strojni obdelavi kalupov morajo biti optimizirane z ustreznim programiranjem, tako da se za rezalna orodja ne izdajajo nerealne zahteve. Če na primer pri strojni obdelavi kalupa pot orodja vključuje zavoj, je treba za spremembo smeri sprogramirati tekoči prehod, da se prepreči velik kot vprijetja, ki lahko povzroči preobremenitev rezalnega orodja. Nenapisano pravilo je, da se sprogramira lok, večji od radija rezalnega orodja. Če se na primer uporablja rezkar s premerom 50 mm (2«), program ne sme vključevati radija 25 mm (1«), ampak mora namesto tega uporabiti večji radij za bolj tekoč prehod.

Programiranje ustreznih lokov je lahko izziv. Če ni izvedeno pravilno, so možne nepravilne poti orodja. Na voljo je več sodobnih programov, ki pomagajo pri natančnem programiranju poti rezkarjev za to tehniko. Pomemben je tudi dobro usposobljen programer, seznanjen z načelom loka pri stiku. Ključno je, da se ustvari pot orodja, ki ne vključuje ustavljanja in ponovnega zagona stroja. Kakršno koli obotavljanje stroja pri spreminjanju smeri ustvarja toploto, ki se prenaša na orodje. Toplota lahko uniči rezalni rob in oplaščenje orodja, iz območja rezanja pa mora biti odvedena v odrezkih.

Povzetek

Z boljšim razumevanjem sodobnih tehnik rezkanja, tehnologij orodja in različnih načinov okvare ter analizami okvar lahko proizvajalci kalupov dosegajo večjo storilnost, krajše čase ciklov, daljšo življenjsko dobo orodja, konsistentnost življenjske dobe, izboljšano toleranco in videz delov, vrhunske končne obdelave površin kalupov in manj obrabe ter poškodb opreme.

› www.secotools.com/si



V našo ponudbo visoko zmogljivih vijačnih rezkarjev smo dodali Turbo 10. Omogoča velike globine rezkanja, odvzema materiala in ga lahko uporabimo za utorno, konturno in plano rezkanje ter za vstopanje pod kotom in krožno interpolacijo.

Značilnost orodja: notranje hlajenje, kot tudi izboljšana ležišča ploščic z izboljšano natančnostjo in stabilnostjo, za zmanjšanje vibracij in posledično odlično kakovostjo obdelanih sten.

PROMOCIJA TURBO 10

OD 1.3.13 DO 31.8.13

'45% POPUSTA NA
REZKARJE TURBO 10'

POVEČAJTE VAŠO PRODUKTIVNOST IN FLEKSIBILNOST S TURBO 10

WWW.SECOTOOLS.COM/TURBO10



SECO TOOLS SI D.O.O.
TEL +386 2 450 23 40
FAX +386 2 450 23 41
EMAIL: SECO.SI@SECOTOOLS.COM

SECO 

» Vse ustavljeno!

Učinkovita blokada rotorja varuje vzdrževalni proces na vetrnicah

Za gospodaren pogon morajo vetrne elektrarne nenehno proizvajati električno energijo. Redna vzdrževalna dela pomembno prispevajo k doseganju maksimalnih izkoristkov. Zato potrebujemo zapirala, ki rotorje zanesljivo blokirajo kljub njihovi enormni moči.

Zapore rotorjev Rotorlock so po izjavi dobavitelja ene od redkih, ki ustrezajo tudi za vetrne elektrarne zmogljivosti 6 MW.

Z večjimi dimenzijami naprav, vedno večjo oddaljenostjo vetrnih elektrarn od kopnega in izrednimi vremenskimi razmerami na morju so pogoji za komponente, ki se uporabljajo na pogonih na morju, vedno zahtevnejši.

Da bi energijski potencial na morju kar najbolj izkoristili, in tudi kot nadomestek za manj zmožljive manjše naprave na kopnem, vedno pogosteje uporabljamo vetrnice velikih formatov. Enako kot so večje dimenzije postaj, pogonov in rotorjskih lopatic, morajo temu slediti tudi zaporni mehanizmi, ki za potrebe vzdrževanja in pri nevihtah blokirajo vetrnice. »Za to tehniko smo eden od redkih ponudnikov, ki ponuja rešitve za velike vetrne elektrarne, čeprav je ta segment trga hitro rastoč in s tem izrazito donosen.«



»Pri pogonih, ki delujejo na morju, se uravnavamo na povprečno dobo obratovanja 20 let.« Andreas Reich, produktni vodja pri Römheldu, na sedežu podjetja v Hilchenbachu



» Zapore rotorjev Rotorlock za blokiranje turbin s 6,5 MW moči uvršča Römheld med na svetu redke dobavitelje izdelkov te zmogljivosti.

Rotorjske zapore za vetrne elektrarne so pri Römheldu razvili pred približno šestimi leti. Oblikovali so tudi bogat nabor hidravličnih in elektromehaničnih komponent za različne vzdrževalne in kontrolne aktivnosti na vetrnih elektrarnah z močmi do 6,5 MW.

Nemški inštitut za vetrno energijo preverja rezultate FEMA

Komponente so zasnovane tako, da so uporabne pri temperaturah med -30°C in $+70^{\circ}\text{C}$ ter jih po besedah Andreasa Reicha ni treba vzdrževati. »Vse elemente smo razvili in konstruirali v tesnem sodelovanju z dobavitelji opreme za vetrne elektrarne,« se spominja produktni vodja, »in to tako, da izpolnjujejo najvišje in najtežje zahteve.« Rotorlock und Co. ustreza smernicam nemškega Lloydja in so korozijsko obstojne po DIN ISO 12944. »Za stabilnost in zanesljivost smo pri konstrukciji in izračunih uporabili metodo končnih elementov, rezultate pa so nam preverili in certificirali na Nemškem inštitutu za vetrno energijo v Wilhelmshavnu,« dodaja Reich. Princip delovanja modulov je enostaven. Dvostransko delujoč hidravlični cilinder prestavi zapiralni sornik v blokirano polo-



Informacije: **Hilma-Römheld GmbH, Hilchenbach**
• Dobava v od 8 do 10 tednih
Prevod in priredba: **generalni zastopnik podjetja Hilma-Römheld GmbH** • Halder, d. o. o. • Bohova 73, SI-2311 Hoče | Tel.: +386 2 61 82 646
| Faks: +386 2 61 82 656 | www.halder.si

žaj plošče rotorja, obratno pa ga potem sprošča. Dodatno se mehansko ali induktivno kontrolira položaj sornika, plošča rotorja pa je blokirana oz. sproščena.

Dobavljivi so zaporni sistemi v standardni izvedbi za uporabo na kopnem, pa tudi različice za uporabo na morju s posebno površino. Dolgoročno varnost in zanesljivost zagotavlja posebna protikorozijsko obstojna zaščita. Reich poudarja: »Obratovalna doba naprav je približno dvajset let.« Glede na omejen prostor v postajah so blokirni moduli podjetja Römheld izdelani še posebno kompaktno.

Vsi blokirni sistemi temeljijo na standardnih moduli s splošnimi konfiguracijami. »To je prednost,« kot pravi Reich, »saj strankam dobavimo posebne izvedbe hitro in cenovno ugodno.«

Pričakuje se znaten porast povpraševanja po komponentah za vetrne elektrarne

Römheldove zapore rotorjev se uporabljajo po vsem svetu, v Bremerhavnu v Nemčiji, v Veliki Britaniji, Kitajski in Japonski. Vodilni dobavitelji vetrnih elektrarn dokazujejo enormen

› Dobavitelj

Kot mnoga nemška podjetja z daljšo zgodovino, to podjetje je bilo ustanovljeno leta 1707, je Römheld danes eden od vodilnih ekspertov za industrijsko proizvodno, montažno, vpenjalno in pogonsko tehniko. Asortiment obsega komponente za pozicioniranje in blokiranje za tako rekoč vsako branžo in vsako aplikacijo. Celo pri izjemno visokih ali nizkih temperaturah, na primer pri kovanju pri 300 °C in pri hladilnih sušilnih napravah pri -70 °C, deluje zaporna tehnika Römheld natančno in zanesljivo. Römheld je s pogonskimi in servisnimi obrati v več kot 50 državah na vseh celinah. 450 zaposlenih je leta 2011 doseglo promet 86 milijonov evrov. Aktualni katalog ponuja na svetu največji izbor komponent in sistemov za industrijsko proizvodno tehniko, tudi Hilma-Rotorlock.



› Zaporni sistemi so bodisi standardni bodisi v izvedbi za morsko okolje, slednji s posebno površinsko zaščito. Na sliki je zraven zapore rotorja (detajl) še električni linearni pogon RA 600 za odpiranje in zapiranje lopute in odprtine postaje.

porast dobave na mednarodne trge. Z udeležbo na pomembnem branžnem sejmu Wind Expo 2013, ki bo med 27. februarjem in 1. marcem prvič v japonski prestolnici Tokiu, postaja Römheld zanimiv za ves svet. Kaj ga odlikuje v primerjavi z konkurenco? Reich odgovarja: »Stranke pri nas cenijo predvsem visoko kakovost in zanesljivost naših izdelkov, naš konstruktivni know-how in garancijo dobavnih rokov.«

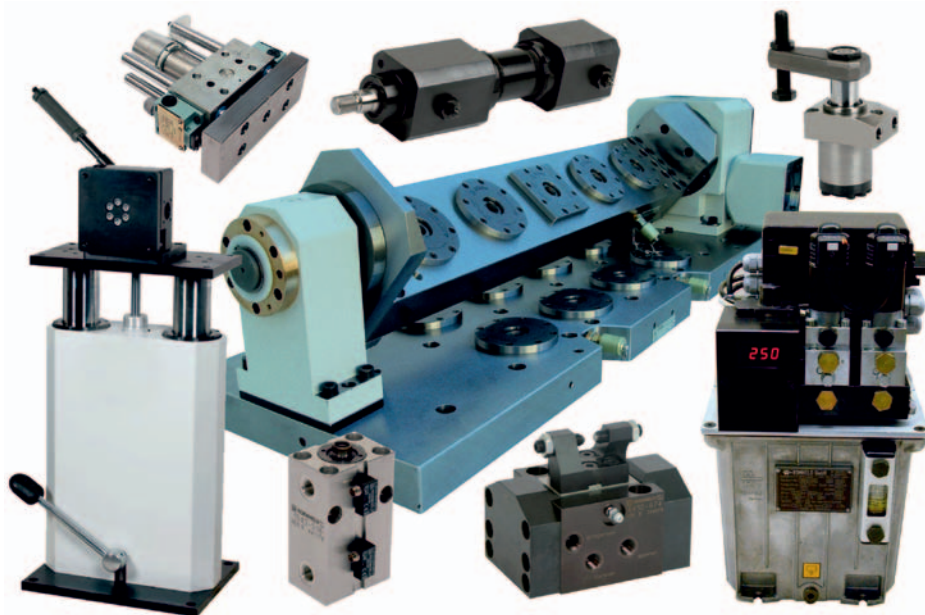
Produktni vodja v prihodnje pričakuje znaten porast povpraševanj po opreми za pridobivanje vetrne energije. Temu pripomorejo tudi druge komponente podjetja, npr. električni linearni pogoni RA 600 za odpiranje in zapiranje loput in odprtih postaj. Andrea Reich napoveduje: »Z našimi izdelki je možna velika dobičkonosnost v hitrorastoči branži.«

› www.halder.si



ROEMHELD
HILMA ■ STARK

**vpenjalna tehnika
hidravlični cilindri
agregati
montažna tehnika
manipulacijska tehnika
pogonska tehnika
proizvodna tehnika
sistemske rešitve**



» Tehnološki preboj z novim profilnim merilnim instrumentom

Ker je približno 30-krat hitrejši kot najboljša standardna naprava na trgu, se s serijo LJ-V neprekinjeno preverjajo rezultati skeniranega cilja, s 3D-pogledom na liniji. Za to napravo so značilne tudi enostavnost izvajanja, natančnost in stabilnost pri zaznavanju.

Želja mnogih industrijskih sektorjev je pridobitev 3D-metrološkega nadzora za merjenje na končnih produkcijskih linijah. Naprava prinaša temeljne spremembe – nič več ročnega nadzora, analize v realnem času proizvodnje in sledenje celotnega procesa. Žal pa v mnogih primerih ta nadzor ni bil mogoč, ker ima razpoložljiva tehnika na trgu dve veliki slabosti – merjena hitrost pogosto ni bila v skladu s stopnjo proizvodnje, izvedba pa je kompleksna.

S serijo LJ-V na liniji je možno preverjanje tudi pri veliki hitrosti. Še več, hitrost ne spreminja stabilnosti zaznavanja. Zato je družba Keyence razvila posebno elektroniko in popolnoma nov senzor CMOS z visoko občutljivostjo in procesorjem GP 64.

Keyence izboljšuje senzorne CMOS že več let. Senzor HSE3-CMOS je nov korak naprej. Je hitrejši in ponuja še širši dinamični razpon (64-krat večji kot na najboljših 2D-sistemih). Z zelo visoko občutljivostjo se lahko meri tudi na temnih in sijajočih površinah. Postopek zagotavlja GP 64, ki procesira ultrahitrosti v celi.

Serija LJ-V je približno 30-krat hitrejša od najboljših standardnih naprav na trgu. 12,8 milijona točk se izmeri v sekundi, to je 64 000 profilov na sekundo. Lahko se na primer merijo gibljivi cilji, ki se premikajo s hitrostjo 6,4 m/s, s stopnjevanjem od 0,1 mm.

Tudi karakteristike natančnosti in stabilnosti zaznavanja so pred standardnimi izdelki na trgu.

Serij LJ-V 7000 združuje kombinacijo modrega laserja (ki je označen kot manjši žarek, zaradi krajše valovne dolžine) z lečami 2D Ernostar, ki kar najbolj osredotočajo lasersko svetlobo. Zato je žarek zelo tanek in visoke intenzivnosti ter ustvarja zelo stabilno in visoko natančnost profila. Pri delu je natančnost $\pm 7,6 \mu\text{m}$ in ponovljivost $0,4 \mu\text{m}$. Linearnost je 0,1-odstotna na celotni lestvici. Modri laser omogoča tudi stabilnejše zaznavanje cilja pri visokih temperaturah, saj je difuzija na površini manj pomembna kot pri rdečem laserju.

Poleg tega Keyence uporablja dvojni izvor svetlobe. Procesirajo se razlike v količini svetlobe, z namenom zaznavanja različnih težav z odboji svetlobe, ki motijo meritve. Ta funkcija, poznana kot dvojna polarizacija, je edinstvena na svetu. To je še posebno pomembno za merjenje kovin s kompleksnimi oblikami in površinami.

Izvedba je bila zelo poenostavljena, da je dostopna vsem. Serija LJ-V ponuja 74 enostavnih, za konfiguriranje primernih funkcij, s katerimi lahko konfigurirate večino trenutnih zahtev za merjenje. Upoštevajte, da lahko sočasno izvajate 16 meritev na enem profilu. Druga velika novost je, da je LJ-V opremljena



s funkcijo, ki ustvarja 3D-profil iz 2D-izmerjenih profilov. Ni več potrebno znanje specializiranega programerja, toliko bolj, ker funkcija samodejne prilagoditve položaja omogoča uravnavanje razlike položaja dela, ki se meri. Uporabnik lahko med nastavitvami ali merjenjem nenehno preverja rezultate na za to razvitem zaslonu na dotik. Možna je tudi povezava na dodaten zaslon.

Referenčne razdalje dosega 300 mm, za profile 240 mm.

Še več, LJ-V je robustna naprava tudi zaradi stopnje zaščite IP 67. Naprava ustreza standardom odpornosti proti udarcem SEP 68-2-29. Tako se izmerijo deli vseh velikosti, blizu delovnega postopka.

Prav zato je LJ-V zelo učinkovita rešitev za elektroniko, obdelavo kovin ter izdelavo plastičnih delov in elastomerov. Zagotavlja zelo hitro povrnitev investicije.

» www.keyence.eu

RAS MiniBendCenter z robotsko strego

RAS je predstavil sistem za upogibanje MiniBendCenter s pametnim strežnim robotom. Jemanje razsutih surovcev iz zaboja zahteva vrhunsko robotsko tehnologijo – sistem strojnega vida s kamero in skenerjem poišče obrnjene dele in jih ustrezno pozicionira. Ko so mali surovci naloženi v stroju, ga menjalec orodij pripravi, MiniBendCenter pa jih nato samodejno upogne.



MiniBendCenter je edinstven samodejni sistem za upogibanje malih in zahtevnih kovinskih komponent. Na stroju RAS MiniBendCenter se obdelovanci vpnejo z zgornjim in spodnjim orodjem. Krožni gib zgornjega ali spodnjega upogibalnega orodja upogne kovinski del točno za programirani kot. RAS MiniBendCenter je edinstven po zmožnosti dela s komponentami majhnih izmer od 40 x 50 mm do 600 x 600 mm. Sistem je zasnovan za delo z maloogljčnim jeklom debeline največ 3 mm.

Surovce je treba pred upogibanjem bodisi izdelati na štancah bodisi jih izrezati z laserjem. Surovcev pred nalaganjem v stroj zdaj ni več treba zlagati, tako da operater enostavno naloži zaboj z raztresenimi surovci v MiniBendCenter.

Prvo operacijo upogibnega sistema MiniBendCenter opravi pametni robot RAS. Kaj v tem primeru pomeni 'pamet'? Večina robotskih rešitev zahteva bodisi učenje bodisi programiranje robota, ker se mora robot svojih gibov najprej naučiti. Te rešitve so uporabne za robotske sisteme, ki imajo opravka s stotinami ali tisoči identičnih delov, niso pa primerne za fleksibilno proizvodnjo pločevinastih izdelkov.

Če postavimo pred robota zaboj z razsutimi deli, robot sam ne ve, kaj bi počel z njimi. Zato sta v sistem vgrajena kamera in skener, ki zaznavata položaj surovcev v zaboji. Programska oprema poišče surovce, ki so pri vrhu v taki legi, da jih robot lahko pobere. Robot na podlagi teh informacij seže v zaboj, pobere enega od surovcev na vrhu kupa in ga vloži v MiniBendCenter.

MiniBendCenter skupaj s pametnim robotskim strežnim sistemom postane popolnoma avtomatiziran sistem za upogibanje malih delov. Ko je surovec pozicioniran, sistem nadaljuje s samodejnimi operacijami. Menjalec pripravi upogibalni center z orodji, ki so označena z matrično kodo za večjo zanesljivost sistema.



Ker ostane vpeta prirobnica vodoravna, je tako upogibanje zelo enostavno avtomatizirati. MiniBendCenter je idealen za male dele, npr. v laboratorijski opre, prodajnih avtomatih, električnih omaricah, tehtnicah itn. Vse osi imajo servomotorne pogone z digitalnimi krmilniki za hitro samodejno obdelavo z najvišjo ravno ponovljivosti. To je še posebno pomembno za dele, ki se v nadaljevanju procesa izdelave lasersko varijo.

Pri malih in srednjih serijah je nujna uporaba zmogljivega sistema za programiranje. Zato so pri RAS-u razvili lasten 3D CAM-sistem. Sistem za programiranje vizualizira korake postopka upogibanja, in ko je program za upogibanje pripravljen na osebnem računalniku, ima MiniBendCenter vse podatke za pripravo delovnih operacij stroja. Programski sistem je zelo učinkovit in tudi najzahtevnejše dele sprogramira v zelo kratkem času.

Manipulator samodejno prestavlja dele med upogibnimi postajami in jih vrti (v sistemu je lahko več postaj). Stroj na začetku postopka upogibanja preveri točnost položaja surovca v manipulatorju. Ker MiniBendCenter surovca ne izpne, dokler preoblikovanje ni končano, se proces lahko izvaja brez meril ali mehanskih ustavljačev. Rezultat so hitri postopki upogibanja, večja produktivnost, krajši cikli in manjši stroški na izdelek. Proizvodna celica samodejno upogiba obdelovance navzgor in navzdol ter odlaga končane izdelke.

➤ www.ras-online.de



Kompaktno in učinkovito rezkanje

Gregor Potočnik

Seco Square 6-04 je kompaktno orodje za pravokotno rezkanje s šestimi robovi na ploščico ter produktivna in stroškovno učinkovita rešitev za manjše in srednje velike rezkalne stroje. Secovo najnovejšo pridobitev v tej liniji orodja za rezkanje odlikujejo geometrija M, zmanjšan premer vpenjal in dodatni rezkar, primeren za vpenjanje v trne za rezkalne glave.

Secova linija rezkarjev Square 6-04 je povečala produktivnost s šestimi robovi – od večjega modela Square 6-08 pa vse do različic z 20-milimetrskim (0,75-palčnim) premerom. »Pri tej vrsti rezkanja je pomemben premer rezkarjev v razponu med 20 in 25 mm (0,75–1,0 palca),« pojasnjuje Tapio Alatalo, produktni vodja pri Secu. »Square 6-04 dopolnjuje večje modele iz svoje linije in rezkarje z enostranskimi ploščicami.« Square 6-04 je na voljo v premerih od 20 do 63 mm (0,75–2,5 palca). Rezkarji imajo med dva in deset sedežev ploščic, opremljenih z izmenljivimi trikotnimi ploščicami, ki imajo na vsaki strani tri robove, torej šest robov na ploščico. Največja globina rezkarja je štiri milimetre tako v aksialni kot radialni smeri. »Ponuja odlično produktivnost, dodatna prednost pa je tudi stroškovna učinkovitost ploščic s šestimi robovi,« meni Alatalo. Ker ima vsaka ploščica šest rezalnih robov, so stroški na rob bistveno manjši kot pri drugih izdelkih, ki imajo manj robov. Poleg tega je vsak premer rezkarja na voljo v dveh različicah delitve – široki in ozki, da lahko določite pravo razmerje med hitrostjo odstranjevanja materiala in stabilnostjo ter s tem optimirate delovanje za različne načine uporabe.

Square 6-04 je primeren za številne metode, vključno s planim, stranskim in potopnim rezkanjem ter rezkanjem utorov, tako za grobe kot fine obdelave. Square 6-04 je med prvimi preizkusil francoski strokovnjak za natančne komponente. Uporabil jih je za rezkanje rotorskih gredi iz navadnega ogljikovega jekla pod kotom 90 stopinj. Z rešitvijo Square 6-04 se je število izdelanih delov na postavitve orodij v primerjavi z orodjem s

»Ponuja odlično produktivnost, dodatna prednost pa je tudi stroškovna učinkovitost ploščic s šestimi robovi.«

Tapio Alatalo

ploščico, ki ima dva robova, povečalo za 400 odstotkov.

Ploščice Square 6-04 so izdelane v geometriji M v sedmih različnih kvalitetah s poudarkom na jeklu in litem železu, na voljo pa so tudi možnosti za materiale, zahtevne za obdelavo. Najnovejši izdelek ima geometrijo M in je primeren za lažje obdelave snovi z močnejšim oprijemom, kot so mehko in nerjavno jeklo. Na voljo sta dva vogalna radija (0,4 in 0,8 mm), kar s trikotno obliko ploščice omogoča obdelavo sten pod pravim kotom. Predstavljamo torej izjemno prilagodljivo orodje, primerno za številne obdelave, na primer za bloke motorjev v avtomobilski industriji.

»Square 6-04 je v svojem področju uporabe vsestranski,« sklene Alatalo. Če si podrobneje ogledamo tehnične lastnosti, opazimo številne podrobnosti, ki pripomorejo k splošni zmogljivosti modela Square 6-04. Strani ploščice sta označeni z eno oziroma dvema pikama. Zato je mogoče ploščice po korakih vrteti z obrabo robov – po tri korake na stran. Če enak postopek opravljate pri vseh ploščicah, bodo vsi robovi izpostavljeni enakim rezalnim pogojem, kar podaljša življenjsko dobo orodja.

Dodatna prednost je tudi zmanjšano opletanje v aksialni in radialni smeri, kar zagotavlja dimenzijsko natančnost in dovršeno obdelavo. Slednje omogoča tudi velika t. i. wiper ravnina na vsakem robu, kar seveda izboljša površinsko obdelavo. Majhne rezalne sile obenem pomenijo manjše potrebe po električni energiji in manjšo potrošnjo.

»V optimizacijo rezalnih robov smo vložili veliko truda, pri čemer nikakor nismo popuščali pri njihovi moči,« dodaja Alatalo.

Debelina karbidnih ploščic je 3,97 mm, na voljo so v sedmih kvalitetah z oplaščenjem Duratomic™. Pozitiven cepilni kot in vzdržljiv rezalni rob zagotavljata majhne rezalne sile in varno obdelavo. Zato je Square 6-04 popolna izbira za manjše in srednje velike rezkalne stroje.

Ni rezkanja brez te-



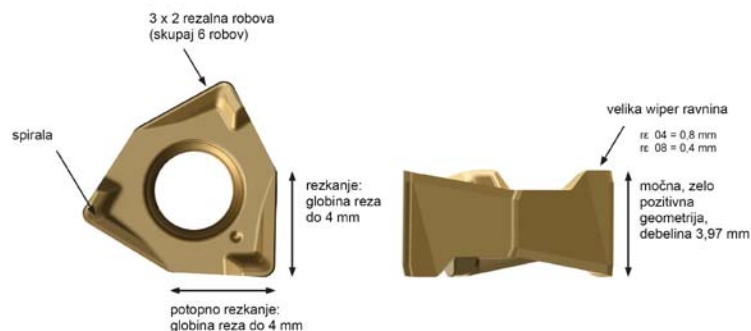
telo rezkarja je oplašeno z Ni-Cr in kaljeno – odporna površina z dolgo življenjsko dobo

» Telo rezkala (značilnosti konstrukcije)



Gregor Potočnik • SECO TOOLS SI, d. o. o.
• www.secotools.com/si





šest rezalnih robov na ploščico – nižji stroški na rob.

Izmenljiva ploščica (značilnosti konstrukcije)

lesa rezkarja. Izbiramo lahko med štirimi možnostmi: cilindrično vpenjalo, vpenjalo Weldon, glava Combimaster® in trn za rezkalne glave. Z razširitvijo linije orodja je trn za rezkalne glave na voljo že za premere od 32 milimetrov (1,26 palca). Razširjena ponudba zajema tudi premera z manjšim premerom. Vse



vrste imajo oplaščenje z nikelj-kromovo prevleko in so kaljene, da nastane vzdržljiva površina za dolgo življenjsko dobo orodja. Vsaka ploščica je z vijakom Torx pritrjena v žepke na glavi rezkarja, ki je zasnovana tako, da ščiti robove na strani, ki se ne uporablja. Žepki so izdelani s kopirnim rezkanjem, kar v povezavi s kaljenjem zagotavlja zavidljive tolerance pri položaju ploščice. Square 6-04 je torej natančno orodje z izjemno natančnim nastavnim kotom in opletom.

www.secotools.com/si

Square 6-04 poveča produktivnost in podaljša življenjsko dobo orodja.

Vrsta: manjše orodje za pravokotno rezkanje s šestimi rezalnimi robovi na ploščico

Območje premera: 20–63 mm (0,75–2,5 palca)

Uporaba: primeren za številne metode, vključno s planim, stranskim in potopnim rezkanjem ter rezkanjem utorov, tako za grobe kot fine obdelave

Materiali: predvsem za rezkanje v jeklo in lito železo, vendar tudi za zahtevne materiale, na primer nerjavna jekla in zlitine

Geometrija ploščice: M, vključuje možnost uporabe za lepljive materiale, na primer mehko in nerjavno jeklo

Telesa rezkarjev: cilindrično vpenjalo, vpenjalo Weldon, glava Combimaster® in trn za rezkalne glave; rezkar za trn za rezkalne glave na voljo v treh premerih od 32 mm (1,24 palca); v liniji tudi vpenjala s premerom, manjšim od 20–32 mm (0,75–1,26 palca)

Različice delitve: široka in ozka

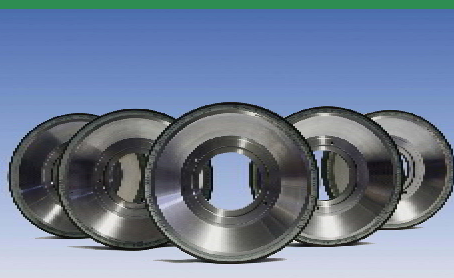
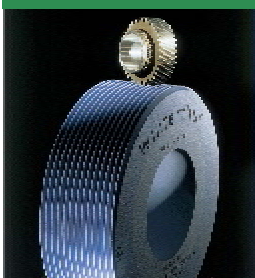
Posebna funkcija: rezkanje vogalov pod pravim kotom

Načini uporabe: splošna strojna obdelava, na primer bloki motorjev v avtomobilski industriji



WINTERTHUR
TECHNOLOGY GROUP

Rappold Winterthur brusilna tehnika d.o.o.



WINTERTHUR

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

RAPPOLD

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

SLIPNAXOS

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

WENDT

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

Rappold Winterthur brusilna tehnika d.o.o.

Ulica Mirka Vadnova 19 4000 Kranj/Slovenija Telefon +386 (0)4/23 40 679 Telefax +386 (0)4/23 40 678
E-Mail: office@rappold-winterthur.si Internet: www.rappold-winterthur.si



» FELCO obrezal stroške na izdelek

FELCO je verjetno na svetu vodilni ponudnik vrtnih škarij, gotovo pa je prvi v Evropi. V svoji švicarski tovarni vsako leto izdelajo milijon škarij. Del izdelovalnega postopka pa sta tudi dva samodejna CNC-stroja za vrtanje in vrezovanje navojev Haas DT-1, ki sta zamenjala navadne stiskalnice.

Podjetje FELCO SA ima sedež v vasi Les Geneveys-sur-Coffrane v francosko govorečem zahodnem delu Švice. Njegova zgodovina sega v konec druge svetovne vojne, ko si je kvalificirani ključavničar in strugar Félix Flisch zastavil ambiciozen cilj – ustvariti najboljše škarije za obrezovanje trte ter jih prodajati po Švici, Evropi in drugod.

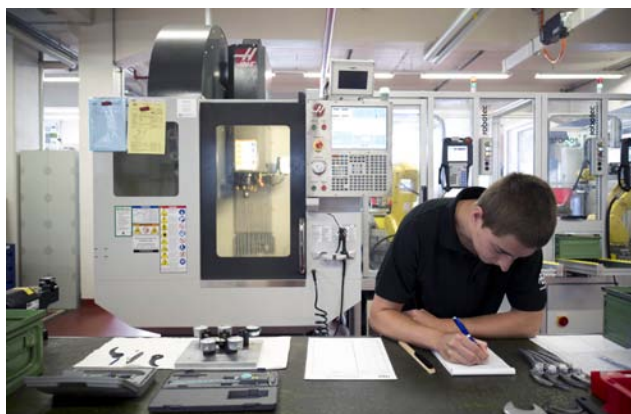
Flisch je prve škarije FELCO izdelal v garaži, ki je še danes zraven tovarne. Njihova enostavna, a zelo zanesljiva zasnova, ki se v sedemdesetih letih ni veliko spreminjala, je vzbudila zanimanje pri lokalnih vinogradnikih. S prihodki od prvih prodanih primerkov je Flisch začel graditi posel.

Prvi izdelki so bili oblikovani za udobje in ergonomijo, zamenljivost delov in dobro vzdržljivost, prav na te značilnosti pa so danes ponosni vsi izdelki iz podjetja FELCO. Lastniki škarij FELCO iz petdesetih in šestdesetih let prejšnjega stoletja lahko še danes kupijo nadomestna rezila in druge dele, če se škarije morda pokvarijo.

Z izjemo vijakov in vzmeti vse komponente škarij izdelujejo v švicarski tovarni, pri čemer so glavna seveda rezila. Rezila je do zdaj večina podjetij v industriji vrtnega orodja izdelovala s štancanjem, FELCO pa je prvi, ki se je izdelave rezil lotil s centri za vrtanje in vrezovanje navojev, ki jih spremljajo roboti.

»Prej je moralo vsako rezilo potovati skozi več stiskalnic. Naša prvotna zamisel je bila, da bi postavili avtomatsko delovno celico za rezkanje in vrtanje, ki bi nadomestila stiskalnico.

» Rezila vrtnih škarij se tradicionalno proizvajajo s štancanjem. FELCO je prvi, ki se je izdelave rezil lotil s CNC-obdelovalnimi stroji Haas DT-1.



» FELCO je vodilni proizvajalec vrtnih škarij v Evropi. Podjetje vsako leto izdelava približno milijon škarij. Navadne stiskalnice sta zamenjala dva samodejna CNC-stroja za vrtanje in vrezovanje navojev Haas DT-1, ki omogočata najsodobnejšo obdelavo.

Takrat smo začeli iskati primeren CNC-obdelovalni center,« se spominja vodja proizvodnje Sébastien Nussbaum.

Prvi horizontalni CNC-obdelovalni center Haas EC 500 so inštalirali julija 2011. Kmalu mu je sledil vertikalni obdelovalni center VM-2, zaradi svoje zmogljivosti in zanesljivosti pa so Haasovi stroji prišli tudi na vrh seznama naložb za najnovejši projekt podjetja – avtomatsko celico za proizvodnjo rezil. Ena od zahtev je bila hitra menjava orodij. Haas DT-1 ima visokohitrostni 20-mestni orodni menjalec, s katerim je naslednje



» Vpenjala konstruirajo in izdelajo sami.

orodje pripravljeno za delo že v 1,8 sekunde. »Stroji Haas DT-1 s svojim velikim delovnim območjem, zmogljivim vretenom z neposrednim pogonom, hitrimi premiki in pospeški ponujajo izjemno razmerje med ceno in zmogljivostjo. Ti stroji so osnova za proizvodno rešitev, ki je spremenila naš način dela,« nadaljuje Nussbaum.

Dva stroja Haas DT-1 tvorita proizvodno celico skupaj z roboti Fanuc LR Mate 200iC s strojnimi vidom, ki so pripravljeni za pozicioniranje, vlaganje in prenos delov med strojema. Vsak obdelovalni stroj se posveti levi ali desni strani jeklenih rezil. Delovne operacije s tolerancami 0,03 mm vključujejo profilno obdelavo, vrtnje lukenj, rezkanje značilnosti in rezkanje konic rezil. Povprečen čas cikla je približno 40 sekund, letno pa izdelajo 700 000 rezil.

»Danes samo FELCO izdeluje rezila z rezkanjem, tako da dosegamo bistveno večjo kakovost v primerjavi s štancanimi rezili naših konkurentov,« se pohvali Nussbaum in nadaljuje: »Rezkanje ni le bistveno hitrejšo, odpade še končna obdelava z brušenjem rezil.«

Nova Haasova celica deluje sedem dni na teden, 24 ur na dan. Operaterji v tovarni so prisotni od 5. ure zjutraj do 22. ure zvečer, ponoči pa celica deluje v »izmeni duhov«, torej brez operaterjev.

Od samega začetka je politika podjetja FELCO, da v lastni hiši usvojijo vse postopke, ki jih potrebujejo v proizvodnji. S tem pristopom so sistematično vključili tehnološke novosti v vse faze proizvodnje ter jih oplemenitili s svojim znanjem in izkušnjami, zbranimi v več kot 60 letih. FELCO je danes vodilna blagovna znamka in ima šest hčerinskih podjetij, ki distribuirajo izdelke v več kot 120 držav.

Opravila rezanja in obrezovanja so seveda sezonske narave. Ker se poleti ne obrezuje, FELCO takrat polni skladišče. Proda-



» FELCO 90 odstotkov proizvodnje izvozi, od 15 do 20 odstotkov v Združene države, naslednji veliki trg pa je Evropa.



» Haas EC 500 lahko s posebnimi vpenjalnimi pripravi obdelava več rezil v enem samem vpetju.

ja se začne jeseni, nato se zmanjša in se spomladi spet obnovi. FELCO 90 odstotkov proizvodnje izvozi, od 15 do 20 odstotkov v Združene države, naslednji veliki trg pa je Evropa.

FELCO tradicionalno razvija rešitve v lastni hiši, nekdanji so tudi sami gradili stroje. »Preden smo se odločili za stroje DT-1, smo naredili domačo nalogo,« razlaga Nussbaum. »Stroje je dobavil Haasov Factory Outlet Urma AG, robote pa Robotec. Rešitev na ključ nismo iskali, saj smo celico želeli sestaviti sami in zasnovati proces od samega začetka. Tako smo namreč navajeni delati že od nekdaj in za to imamo tudi vsa potrebna znanja.«

Nussbaum povzame izzive, s katerimi je povezano ohranjanje vodilnega položaja evropskega proizvodno usmerjenega podjetja glede na konkurenco iz držav z manjšimi stroški dela: »Ko sem leta 2005 prišel v podjetje, je v proizvodnji komponent delalo 15 ljudi, danes jih je tam samo še pet. Z uvedbo CNC-tehnologije, kjer koli je bilo mogoče, smo zmanjšali stroške in ohranili visoko kakovost. Celica s strojem Haas DT-1 ni zamenjala le 15 let stare stiskalnice, ampak tudi vrsto doma zgrajenih strojev in drugih običajnih rezkalnikov, ki niso bili primerni ali dovolj zanesljivi za velikoserijsko proizvodnjo.«

Nussbaum sklone misli: »Zelo pomembno je, da nam je FELCO tehnološko uspelo pripeljati v 21. stoletje. Prehod pa ni bil lahek in brez tehnologije, kot je Haasova obdelovalna celica, niti ne bi bil mogoč. Švicarske plače so bile pred 30 ali 40 leti precej nizke, konkurenca pa je bilo malo. Danes potrebujemo CNC-stroje in avtomatizacijo, da ohranimo kakovost pri velikih serijah in da izdelki ostanejo dostopni. Tako preprosto je.«

» www.haascnc.com



» Podjetje je svoj prvi horizontalni CNC-obdelovalni center Haas postavilo julija 2011.

» Novi zagon orodjarstva – z novo generacijo CNC-strojev

Izboljšanje tehnologije frezanja, večja kakovost obdelane površine, povečanje procesorskih zmogljivosti in pametnejši operacijski nadzor – za večjo gospodarsko učinkovitost sodobne orodjarske industrije

Najnovejša sistemska programska oprema za CNC-stroje SINUMERIK omogoča visokokakovostno obdelane površine in krajše obdelovalne cikle. Ti CNC-obdelovalni centri so s svojo kakovostjo že postavili standard visoke kakovosti. Zdaj pa je z izboljšano kontrolo pomikov, upravljalno in programsko konzolo ter procesorskimi zmogljivostmi strojni park konkurenčna prednost tudi za orodjarski sektor.

Na splošno uporabnost in značilnosti kontrolnega sistema obdelovalnih strojev znatno odražajo raven njegove produktivnosti. Na podlagi že dosežene visoke ravni z vpeljavo tehnoloških paketov Sinumerik Operate in MDynamics nova generacija sistema Sinumerik še dodatno povečuje obdelovalne zmožnosti v orodjarskem sektorju. Za primer lahko izpostavimo izpopolnjeno NC-funkcionalnost tri- in petosnega procesa frezanja, kjer je kakovost obdelane površine lahko ohranjena na visoki ravni ali celo izboljšana, znatno pa se skrajšajo ob-



» Za upravljalno konzolo krmilnika (HMI) so bile postavljene pametne inovacije: izboljšana funkcionalnost NC- in HMI-segmentov, serija zmogljivejših CPU s povečanjem produktivnosti t. i. HSC (visokohitrostne) tehnologije odrezavanja.



» Nova generacija sistemske programske opreme Sinumerik, ki optimalno podpira tako proizvodno okolje kot tudi proces CAD/CAM. To pomeni povečanje fleksibilnosti obdelovalnega stroja in operatorja, po čemer orodjarska industrija danes tudi stremi.

delovalni cikli.

Kljub novim in zmogljivejšim funkcionalnostim sta kontrola stroja/procesa in programski vmesnik še lažje obvladljiva in dostopnejša za operaterje. S tem so uporabniki krmiljenih obdelovalnih strojev Sinumerik pri delu še bolj fleksibilni.

Dodatno izboljšana funkcionalnost NC 3-, 3+2- in 5-osne obdelave s procesom frezanja

Kot dodatek NC-funkcijam so bile kontrola pomikov Advanced Surface in nekatere osrednje komponente paketa tehnologij MDynamics dodatno izboljšane. Dodatna funkcija Look-Ahead stage II usklajuje poti rezalnega orodja, ne samo s hitrostnimi profili, ampak kot nadgradnja upošteva tudi profile pospeškov in profile sunkov. Bolj usklajene poti rezalnega orodja (frezala) se kažejo v višji kakovosti obdelanih površin. Poleg tega se izboljšane karakteristike kažejo tudi v izboljšani dinamični stabilnosti obdelovalnega stroja, kar omogoča uporaba povprečno večje globine oz. podajalne hitrosti. To neposredno vpliva na povečanje produktivnosti in skrajšanje ciklov obdelave.

Dodatno skrajšanje obdelovalnih časov za 10 odstotkov

Pri izdelavi/obdelavi izdelkov z velikim deležem t. i. prostih površin in ostalih kompleksnejših struktur je največji maneverski prostor za izboljšanje procesa v skrajšanju obdelovalnih časov in hkratnem izboljšanju kakovosti obdelane površine. Ta je dosegljiva s funkcijo Look-Ahead. Napredna funkcija Look-Ahead stage II čase obdelave skrajša za od 5 do 10 odstotkov. Glede na to, da so že dosedanje izvedenke funkcije precej zmogljive, teh 5–10 odstotkov pomeni znaten doprinos.

Petosna simultana obdelava

Nova funkcija Orison dodatno izboljša frezanje. Orison (Orientation Smoothing On) pri petosnih simultanih obdelavah skrbi za zveznost poti orodja ter omogoča izboljšanje hitrosti in kakovosti obdelave.

Proste konture obdelovancev pri petosni obdelavi predstavljajo potrebo po visoki dinamiki obdelovalnega stroja, saj mora stroj nenehno slediti poravnavi rezalnega orodja po želeni konturi (običajno na površino) prek stalnega gibanja rotacijskih osi, predvsem zato, da se izravnalno gibanje izvaja neposredno po izvršitvi nekega bloka/stavka. To pomeni, da so premiki nenadni oz. hitri, kar lahko prek vztrajnosti vzbudi nihanja celotne strukture obdelovalnega centra in z veliko obremenitvijo vpliva na zaprto zračno kontrolo procesa. Orodje se tudi zelo hitro poravnava, čeprav le malo, npr. za nekaj stotink stopinje, vendar pa to pomeni znatno spremembo hitrostnega profila na konici rezalnega orodja. Vzrok za to je razdalja od središča vrtilišča rotacijske osi do konice rezalnega roba. To deluje kot konzolno vpeti nosilec, ki zelo ojača pomike in nihanja, kot posledica sprememb rotacijskega in podajalnega gibanja. Pri takih spremembah se konica rezalnega orodja za trenutek vstavi relativno na pot po obdelovancu. V skrajnih primerih je možno celo rahlo vzvratno gibanje. Vse te nepravilnosti, ki so posledica nenadnih poravnjav rezalnega orodja, se odražajo na obdelani površini z vidnimi sledmi in vzorci, ki seveda niso zaželeni. Taki pojavi pa negativno vplivajo tudi na čase obdelav.

Zato je Siemens razvil dodatno funkcijo Orison v novih CNC-strojih Sinumerik, ki umiri gibanje rotacijskih osi za orientiranje rezalnega orodja glede na konturo obdelovanca. Ravnalno gibanje rezalnega orodja (normalno na obdelovalno površino) je zvezno interpolirano z napovedovalnim mehanizmom (*look ahead*) in izvedeno znotraj specificiranih toleranc izdelave. Zato so izvori neželenih nihanj precej odpravljeni. Dodatno je gibanje konice rezalnega orodja bolj usklajeno, zaradi česar je večja kakovost obdelane površine in hitrejša obdelava.

Razširjene povrnitvene funkcije za 3+2- in petosno obdelavo

Nova generacija programskega okolja Sinumerik omogoča hitrejšo ponovno vzpostavitev teka proizvodnje po zastojih – zaradi vklopa varnostnih stikal oz. napak na električnem omrežju med samim procesom 3+2- ali 5-osne obdelave. To se odraža predvsem pri prekinitvi procesa vrtanja in vrezovanja navojev. Zato je bila razširjena funkcija povrnitve orodja na vse osi, in to simultano. To pomeni, da krmilnik omogoča opcijo JOG kot neposredno interpolacijo glavnega vretena in koordinatnih osi. To omogoča enostavno odstranitev orodja iz

izvrtine (npr. navojnega vreznika). Te opcije različnih ciklov vrezovanja navojev niso namenjene le triosnim obdelovalnim strojem, ampak se lahko uporabijo tudi pri 3+2- in 5-osnih obdelavah, kjer je os vretena zamaknjena za neki kot glede na os (cycle 800) oz. s funkcijo Traori TCP.

Ko se zgodi najhuje, taka funkcija ne omogoča le prihranka pri času ob evakuaciji orodja. Precej večja je tudi možnost, da se obdelava dokonča, tako da iz surovca dobimo dober izdelek.

Nadzor in programiranje – še zmogljivejša in enostavnejša za uporabo

Raven kontrole in programiranje sistema Sinumerik Operate zahtevata izboljšave na sami osnovi NC. To se na primer kaže pri 5-osnih operacijah, kjer je zdaj mogoče neposredno določiti rotacijske tolerance pri visokohitrostnem nastavitvenem ciklu 832 obdelave na fino in grobo, v primeru rotacijskih osi. Če je operater seznanjen z visokohitrostnim nastavitvenim ciklom, potem lahko uporabi tudi nove orientacijske tolerance neposredno za 5-osno funkcionalnost Orison. In to brez dodatnega usposabljanja, z možnostjo *cycle screen* in podprto vhodno funkcionalnostjo.

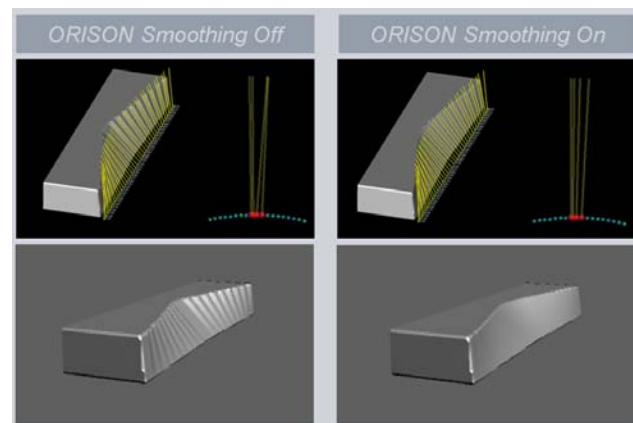
Zaradi razširitve povrnitvene funkcije na NC-del je bila ponostavljena tudi odprava nepričakovanih napak, in to neposredno na kontrolni enoti. Po varnostnem izklopu ali napaki na napajanju krmilnik omogoča iskanje segmenta programa, kjer je prišlo do nenadne prekinitve. Ta funkcija omogoča hitrejši zagon stroja z mesta zaustavitve.

Ročna obdelava zdaj tudi pri frezanju

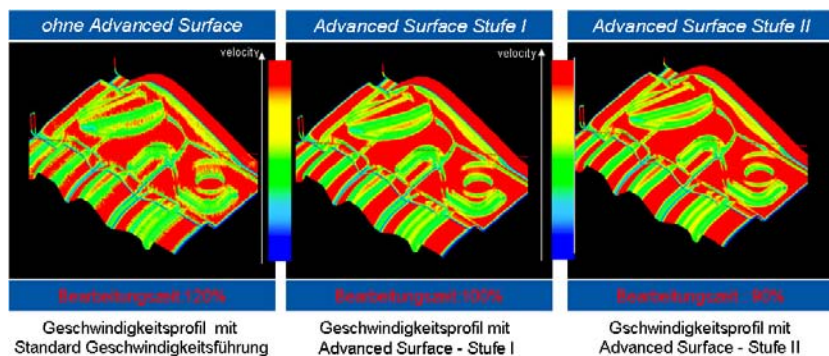
S funkcijo ročne obdelave CNC-obdelovalni stroj uporabljamo za osnovne procese vrtanja in frezanja, za katere ni bilo posebnega NC-programa. Take operacije so zdaj izvedljive enakovredno kot na obdelovalnih strojih, ki so popolnoma ročno nadzorovani. Pomembno je še, da so taki procesi pri novem krmilniku prijaznejši za uporabnika, saj ima integrirana programska oprema v Sinumerik Operate še močnejše standardne cikle frezanja in vrtanja.

Simulacija petosne obdelave

Na področju simulacij obdelave je veliko inovacij. Poleg simulacij gibanja orodja so se razširile še na simuliranje me-



➤ *Izboljšana kakovost obdelane površine. Povečanje dinamičnih značilnosti stroja. Pri petosni obdelavi nova funkcija Orison na CNC-strojih Sinumerik zagotavlja harmonično gibanje, ki usklajuje usmerjenost orodja s konturo na samem obdelovancu.*



» Z dostopno inovativno funkcijo Look Ahead stage II je višja kakovost obdelane površine zdaj še bližje. To omogoča povprečno povečanje hitrosti potovanja orodja po konturi s harmonizacijo hitrosti, pospeškov in sunkov (rdeče – hitro, modro – počasi) ter ne nazadnje skrajšanje obdelovalnih ciklov.

rilnih ciklov in simulacije petosne obdelave. Z razvojem so še razumljivejše in še bolj reprezentativne pri preverjanju poti rezalnega orodja.

Zdaj je to nadgrajeno z dodatnimi kontrolnimi opcijami za pogled in pregled simulacije z miško in kombinacijami tipk. Objekt in simulacijo obračamo v tridimenzionalnem pogledu in spreminjamo hitrost simulacije. Dodana je kombinacija tipk (Ctrl+M) za spreminjanje med dejansko in maksimalno hitrostjo simuliranja.

Nova in zmogljivejša procesorska enota, prijaznejša za uporabnika

Operaterji z novo zmogljivejšo krmilno enoto SINUMERIK 840D sl 1B imajo na razpolago najnovejše opcije. Krmilne enote so opremljene z večjedrnimi procesorji, povezanimi prek protokola Profinet. Njihove napredne značilnosti ponujajo operaterjem znatno bolj zvezno, enostavno in intuitivno kontrolo stroja ter bistveno večjo hitrost simuliranja procesa. Te prednosti so bistvene, še posebno pa pridejo do izraza pri programih za izdelavo kompleksnih geometrij.

Dodatno razširjena je funkcionalizacija hitre vizualne predstavitve izdelave orodij, s katero se programi hitro detajlno pregledajo. Linije in točke, določene s stavki G0 in G1, so zdaj lahko ločeno prikazani oz. skriti. To pomeni, da so na razpolago različni prikazi končnega obdelovanca (Slika 5). Operater na stroju s tako opcijo pridobi hiter celotni pregled kosa za obdelavo v zelo kratkem času, tudi če delavniške risbe ali druge tehniške dokumentacije ni na voljo. Zato je to pomembna podpora pri celotni pripravi delovnih aktivnosti in obdelovalnega stroja za specifično delovno nalogo.

Dodatna predstavitev v html poenostavlja elektronsko dokumentiranje – enostavna interaktivna priprava dokumentacije obdelave

Ko je Siemens na trg dal programsko opremo Operate HMI, je poleg tekstualne in NC-programске strukture izdelal še možnost predstavitve grafičnih in PDF-datotek neposredno v menedžerskem programu. Na podlagi nove različice sistema so datoteke html lahko predstavljene neposredno z lokalnega

spominskega medija, medijev, povezanih prek USB, ali celo prek mrežno povezanih medijev. Ta funkcija usmerja podjetja k elektronskemu poslovanju (brez tiskanih različic), proizvajalcu stroja pa omogoča enostavno in direktno/interaktivno pomoč oz. asistenco na samem stroju.

Celoto funkcionalnosti merilnih ciklov zaokroža meritev geometrijskih karakteristik

CNC-stroji Sinumerik so zdaj opremljeni z znatno več merilnimi cikli. Vsi individualni cikli so grafično animirani ter predstavljeni v navodilih in smernicah za programiranje (Guide ali ShopMill). To pomeni, da je njihova uporaba enostavna tudi v kompleksnih funkcijah merilnih ciklov, na primer ob upoštevanju zavarovanih območij, mrež in drugih motečih kontur, tako da je merilna sonda zaščitena proti trčenju pri opravljanju avtomatskih meritev. Vsi merilni cikli so lahko simulirani. Zato so lahko preskušeni in simulirani tudi celotni programi, vključno z in-line meritvami geometrije.

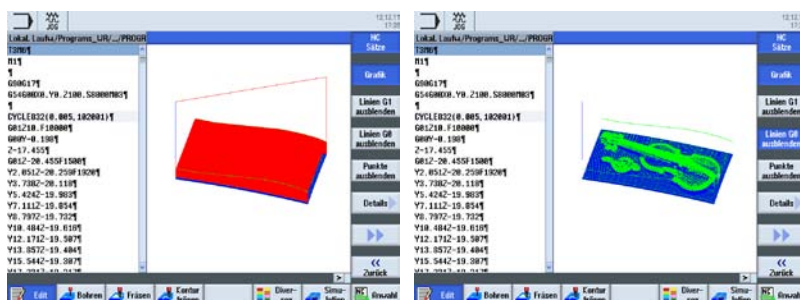
Poleg tega je celotna geometrija stroja izmerjena (princip merjenja samega sebe) z merilno sondo (dotično). Posebej za to sta pripravljena cikla 995 in 996, pri katerih je med delovanjem stroja možen zajem kotne pozicije glavnega vretena nasproti osnovni osi stroja. Napake, če so izmerjene, se tako lahko kompenzirajo.

Cikel 995 zna izvesti merilne cikle in s tem nadomestiti ročne meritve, navadno s kljunastimi merili, mikrometri, časovno pa so zelo potratne.

Visoka dodana vrednost ob enostavni integraciji

S predstavitvijo napredne kontrole pomikov orodij (Advanced Surface motion control) in inteligentnimi sistemi za povezavo funkcij in ciklov, namenjenih operacijam frezanja za dosego tehnologij MDynamic, je krmilni sistem obdelovalnega stroja Siemens postal prva izbira za orodjarsko industrijo. Z zadnjo generacijo systemskega programskega okolja Sinumerik Operate in zmogljivim procesorjem Sinumerik 840 D sl tipa 1B je ta serija CNC-strojov dodatna konkurenčna prednost tako za proizvajalca obdelovalnih strojev kot tudi za končno orodjarsko industrijo.

» Z izbiro/izločitvijo različnih tipov stavkov v NC-programu pri hitrem predogledu izdelave orodja je možna izbira različnih pogledov izdelave končnega izdelka.

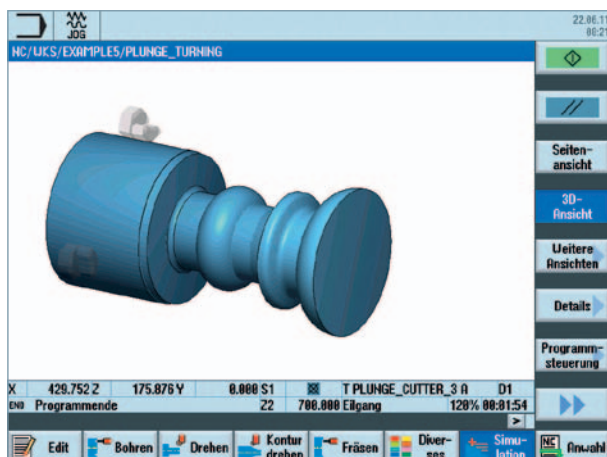


SIEMENS

siemens.com/cnc4you

Pravi naslov za zanimive CNC-obdelave in uporabne namige

Potopno struženje s ShopTurnom – še učinkovitejši pri obdelavi s struženjem



S ShopTurnom in potopnim struženjem obdelujete težavne konture s spodrezanimi deli, menjavanje orodij pa ni več potrebno. Orodje za potopno struženje, ki deluje s to produktivno tehniko, je možna zamenjava za standardno ISO-struženje z navadnimi stružnimi orodji in potopnimi orodji.

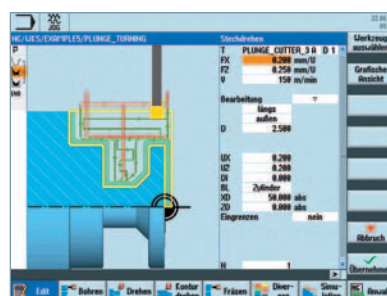
Bodite praktični in uporabljajte cikle

ShopTurn zagotavlja podporo za grobi odvzem materiala in fino končno obdelavo s praktičnimi cikli. Uporabnik mora samo opredeliti konturo struženca. Pri grobi

obdelavi se lahko odločite za konvencionalni pristop ali za potopno struženje. ShopTurn samodejno izračuna delovne gibe in premike orodja glede na izbrani cikel.



Obdelujte z natančnostjo



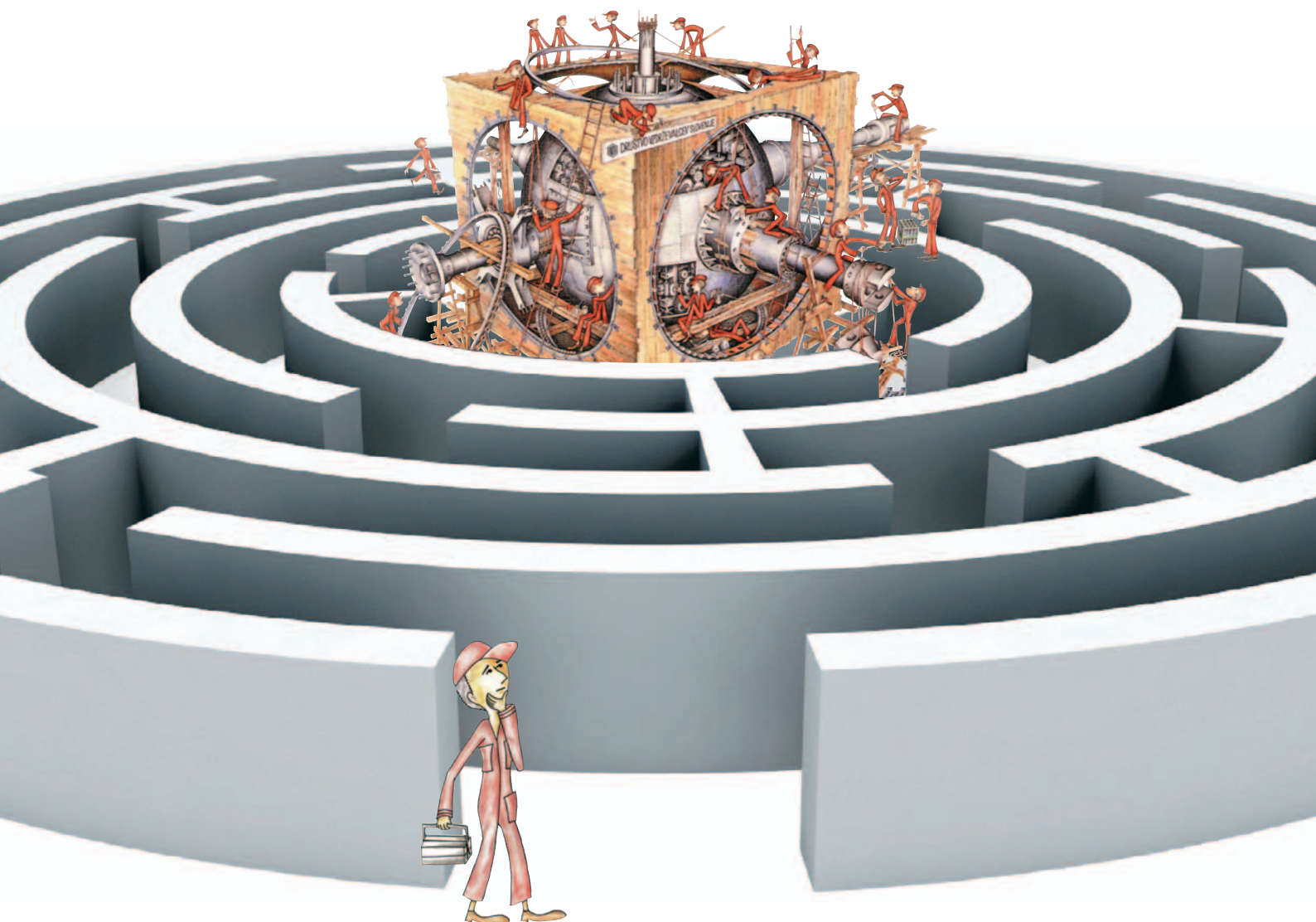
Prednosti za uporabnike so očitne – prazni rezi odpadejo in krajši je čas, potreben za menjavo orodij, kot tudi čas za pripravo stroja. Z izboljšano produktivnostjo bo vaš izdelek hitreje na trgu.

Odgovori za industrijo



DRUŠTVO
VZDRŽEVALCEV
SLOVENIJE

DVS



NASVIDENJE na

23. TEHNIŠKEM POSVETOVANJU VZDRŽEVALCEV SLOVENIJE

ki bo 17. in 18. oktobra 2013 | www.tpvsi.si

» Zgodba o uspehu HSC rezkanja

Rezkalni stroji so bili konec osemdesetih let prejšnjega stoletja sicer robustni in univerzalni, ne pa prav hitri. Z izjemnim razmahom konkurence se je povečala tudi vrtilna hitrost vreten.

Univerzalni rezkalni stroji so bili pred dobrimi 20 leti naj-sodobnejše, kar se je dobilo na trgu. Hitri niso bili, ne glede na število vrtljajev vretena in gotovo ne s svojo krmilno tehniko. Krmilniki so tedaj imeli nekaj kilobajtov prostora za programe, čas obdelave stavkov pa je bil tako dolg, da se je vsako sekundo obdelalo le nekaj stavkov. 3D-konstruiranje in CAM-programiranje sta bila draga in mnogim podjetjem še neznanka. Najpogostejši postopek 3D-obdelave je bilo kopirno rezkanje z modelom.

Ko so si pri Röders Werkzeugbau nabrali več let izkušenj s programiranjem prostih površin v CAD/CAM-sistemu in z NC-rezkanjem, so želeli narediti korak naprej. Njihova želja je bila zelo zmanjšati razmak med vrstami in tolerance v CAM-sistemu za izračunavanje rezkalnih programov z boljšo ločljivostjo. Taki programi naj bi NC-rezkalnim strojem z velikim številom vrtljajev prinesli boljšo natančnost in zmanjšali čase ročne dodelave. Manjkale so le še prave tehnične razmere za izvedbo.

Pomanjkanje pomnilnika v krmilju, zaradi katerega ni bilo dovolj prostora za izračunane programe rezkanja, je bilo mogoče premestiti v t. i. DNC-načinu z osebnim računalnikom. Hitri stroji so vrtilno hitrost glavnega vretena povečali na več kot 10 000 vrt./min, tako da je ozko grlo postal čas obdelave

stavkov v krmiljih. Ta so za obdelavo stavkov porabila več časa, kot ga je nato vzelo rezkanje. Stroji so se začeli zaustavljati in vibrirati, namesto boljših izdelkov pa so iz njih prišli slabši. Razen tega je prihajalo tudi do velikih odstopanj kon-ture v vogalih in pri manjših zaokrožitvah.

Več procesorjev za krmiljenje z osebnim računalnikom

Rödersu je postalo jasno, da še ni krmilne tehnike, ki bi bila kos zahtevam hitrega rezkanja. Zato so se lotili izgradnje krmilnika na osnovi standardnega osebnega računalnika 486 s taktom 33 MHz. Skupaj z visoko šolo v Erlangu so razvili posebno kartico za interpolacijo, ki je bila opremljena z več procesorji. Predprocesor je pretvarjal programe rezkanja iz formatov ISO ali Heidenhain v binarni format za rezkanje. Skonstruirali in zgradili so tudi rezkalni stroj z lahkimi osmi za čim boljšo dinamiko.

Leta 1991 so se začeli prvi poskusi rezkanja z majhnim visokohitroznim vretenom, ki se je vrtelo s 50 000 vrt./min. Krmilje na osnovi PC-ja je vsako sekundo obdelalo tudi 20 000 stavkov in imelo potrebno funkcijo predogleda.

V CAM-sistemu je bilo mogoče programirati in nato izrezkati poljubno majhne tolerance.

Kljub velikim programom so se časi obdelave pri zahtevnih geometrijah skrajšali za več kot 50 odstotkov, s čimer so se drastično zmanjšali stroški in skrajšali časi dobave, npr. pri izdelavi orodij za pihanje plastike.

Kmalu je postalo jasno, da je ta tehnologija zanimiva tudi za splošno orodjarstvo. Ker Röders ni imel izkušenj z gradnjo obdelovalnih strojev, so vzpostavili sodelovanje s proizvajalcem, ki je gradil rezkalne stroje po licenci, krmilja pa je dobavljal Röders.

» V primerjavi z l. 91 se orodje za pihanje dna PET embalaže danes izdela za več kot 50 odstotkov hitreje, zaradi boljših površin pa se je za 50 odstotkov skrajšal tudi čas poliranja.





» Prvi visokohitrostni rezkalni stroj HSM 520 iz leta 1991 je imel še krmilje na osnovi osebnega računalnika s procesorjem 486 in taktom 33 MHz.



» Visokohitrostni rezkalni stroj RHP 800 je nastal leta 2001, opremljen je s hidrostatskimi vodili in linearnimi motorji na vseh oseh. Stroj omogoča zelo visoko statično in dinamično natančnost ter zagotavlja zelo dobro kakovost površine.

Z znanjem do statusa priznanega proizvajalca obdelovalnih strojev

Ko je Röders dobavil prvi visokohitrostni rezkalni stroj, se je pojavila nova naloga. Stranke in proizvajalci strojev niso imeli znanja o programiranju, da bi učinkovito izkoristili novo visokohitrostno tehnologijo. Röders je moral ponuditi intenzivno podporo, da prve stranke ne bi začutile prevelike ovire in začele širiti negativno mnenje o njihovem izdelku. Enako je veljalo za prodajo visokohitrostnih strojev.

Izkušnje so pokazale, da posebno tehnologijo, kot je visokohitrostno rezkanje, bolje trži specialist kot ponudnik s širokim programom, enako pa velja tudi za podporo uporabnikom. Zato so se odločili, da bodo začeli sami graditi obdelovalne stroje. Istočasno so razvili novo generacijo krmilja RMS 6 z operacijskim sistemom Windows NT ter novi veliko stabilnejši stroj RFM 600 z litim podnožjem.

Če so bili predhodniki omejeni na končno obdelavo, so bili novi stroji z večjo zmogljivostjo odvzema materiala primerni za univerzalno obdelavo, predvsem pri delu z jeklom. Röders je prvi RFM 600 dobavil leta 1995, stvari pa so od takrat šle hitro navzgor. Leta 1996 so postavili po en stroj mesečno, leta 1998 po en stroj tedensko in leta 2000 že več kot 100 strojev na leto. Röders kot novinec se je uspel uveljaviti med proizvajalci obdelovalnih strojev.

Zahvala za uspeh gre uporabi novih tehnologij, močnemu lastnemu razvoju in intenzivni podpori za uporabnike. V nadaljevanju so leta 2001 predstavili prvi stroj z linearnimi motorji na vseh oseh, leta 2002 kombinacijo postopkov koordinatnega brušenja in visokohitrostnega rezkanja na istem stroju, leta 2005 pa še prvo avtomatizirano rešitev z več stroji in linearnim manipulatorjem ter programsko opremo za upravljanje proizvodnje.

Nove rešitve so pogosto najprej uporabili in preizkusili v lastni orodjarni. Podjetje se je prek prodajnih partnerjev in

hčerinskih družb v ZDA in na Kitajskem hitro razširilo v tujino. Pomemben trg so postali proizvajalci mobilnih telefonov v Aziji. Röders je tam uspel pridobiti naročila tudi za 30 strojev naenkrat, dobava pa se je nato zaradi omejenih kapacitet raztegnila na več mesecev.

Ko je nekaj visokohitrostnih strojev kupilo tudi nekaj posameznih kupcev iz zobozdravstvene tehnike, je Röders leta 2009 začel usmerjen pohod na ta trg. Za potrebe izdelave dentalnih pripomočkov so razvili poseben petosni stroj s pripadajočo avtomatizacijo. Ker so si odprli nov tržni segment, so krizo prebrodili brez izgub in skrajšanja delovnega časa.

Röders je naslednji mejnik postavil leta 2010 s petosnim strojem za izdelavo rotorjev, ki je opremljen z dvema vretenoma in dosega pospeške do 3 g. Röders je dvovreteni koncept iznašel zato, ker je pri izdelavi koles kompresorjev za avtomobile pomembna vsaka sekunda in jih je mogoče izdelati samo z dvema orodjema. S tem se prihrani čas za menjavo orodij, zaganjanje in zaustavljanje vretena, obdelavo pa prekinemo samo menjavo obdelovanca.

V prihodnje še večja zmogljivost odvzemanja materiala

Danes je v 40 državah postavljenih že več kot 1500 Rödersovih strojev, v razvoju pa so številne inovacije. Načrtujejo predvsem večjo zmogljivost odvzema materiala, ne da bi moral zmanjšati veliko število vrtljajev.

Čeprav je tehnologija visokohitrostne obdelave danes stara že več kot 20 let, inovacijam še ni videti konca. Röders bo pri tem dal svoj prispevek in njegovi cilji ostajajo nespremenjeni – zmanjšanje stroškov z visoko natančnostjo, zelo dobro kakovostjo površin in kratkim časom rezkanja.

» www.roeders.de
» www.kactrade.com

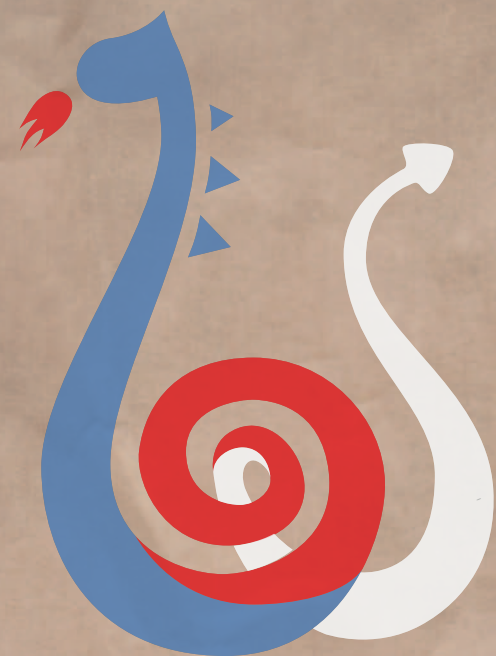
LOS 2013

LJUBLJANSKI OBRTNO-PODJETNIŠKI SEJEM

17.–20. APRIL
GOSPODARSKO RAZSTAVIŠČE

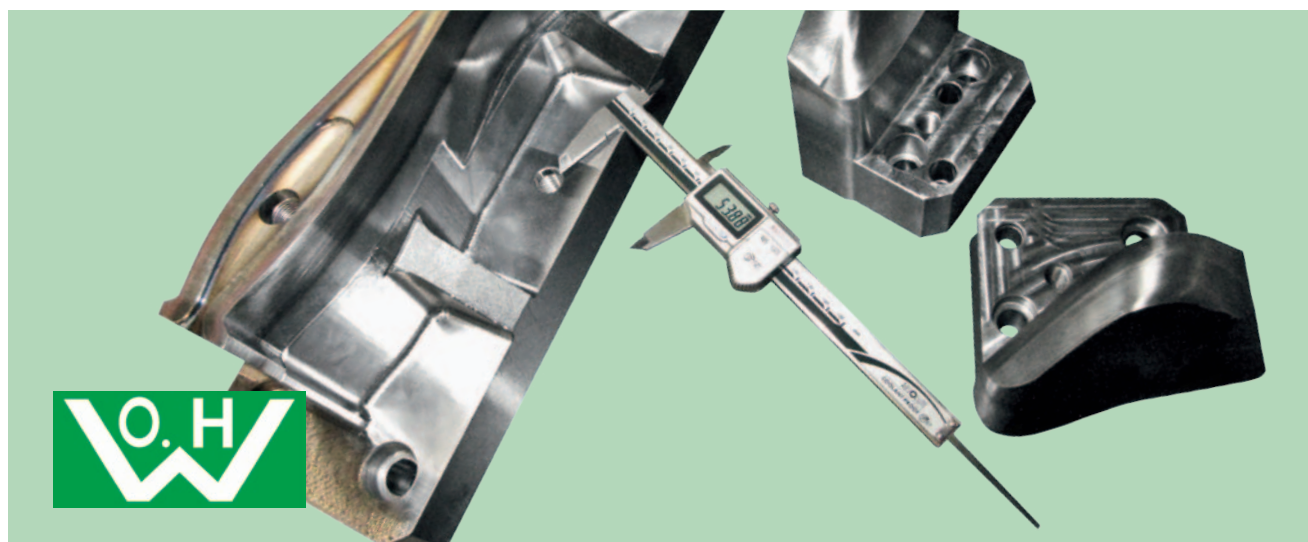
Zakaj razstavljati na sejmu:

- ✓ Predstavitev v prestolnici Slovenije
- ✓ Promocijske cene;
- ✓ Notranji opremljeni prostor že od 54 EUR/m²
- ✓ Zunanji prostor 17 EUR/m²
- ✓ Možnost neposredne prodaje na sejmu
- ✓ Najboljša priložnost za vašo neposredno promocijo
- ✓ Odlična priložnost za navezovanje osebnih stikov
- ✓ Strokovna svetovanja
- ✓ Preizkus odzivnosti trga in konkurence na vaše proizvode in storitve
- ✓ Pridobivanje novih kupcev in prodajnih poti
- ✓ Večja prepoznavnost vaše blagovne znamke



www.sejemlos.si





» Pragmatični pristop k nabavi strojev

Če pobližje pogledamo rast orodjarskega podjetja Werkzeugbau Otto Huss GmbH, opazimo, da so rdeča nit razvoja obdelovalni centri Hermle. Nakupu prvih strojev in naložbam v dodatno opremo je sledilo 15 in več let širjenja, ne nazadnje tudi proizvodne zmogljivosti.

»Vsak, ki prepozna priložnosti in prednosti sodobnih obdelovalnih centrov, lahko s CNC-sistemi ustvarja prav nepredstavljive stvari,« začne Thomas Birkelbach, izvršni direktor Werkzeugbau Otto Huss GmbH, na podlagi svojih desetletij izkušenj na področju proizvodnje izdelkov in zahtevnih orodij. Zgodovina podjetja zrcali tudi razvoj tehnologije rezkanja in popolne petosne obdelave. Vse se je začelo leta 1987, ko se je podjetje usmerilo v orodjarsko dejavnost. Najprej so

morali poskrbeti za ustrezne proizvodne kapacitete in kupiti svoj prvi CNC-obdelovalni center, ki je prava naložba za prihodnost. Oddelek podjetja za storitve strojne obdelave danes obsega približno dve tretjini poslovne dejavnosti, preostala tretjina je proizvodnja orodij in nadomestnih delov..

Ljubezen na prvi pogled

»Ko smo preizkušali opremo, smo pred 15 leti stopili v stik z družbo Hermle, ki nam je predstavila svoj nekonvencionalni koncept serije C 800 V. Stroj s posteljo iz polimernega betona in tremi osmi je izpolnjeval prav vse naše tedanje zahteve,« se spominja Birkelbach. Zaradi dobrih izkušenj s prvim strojem so pozneje kupili univerzalni rezkalni stroj U 630 S. Leta 2003 so usvojili petosno tehnologijo s strojem C 40 U, štiri leta pozneje pa so kupili še en petosni sistem C 20 U.

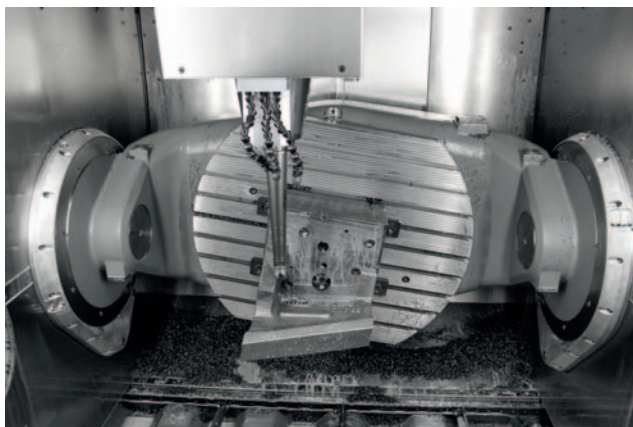
Tehnična primernost se je splačala tudi v ekonomskem smislu

Da se podjetje pri svojih naložbah kljub veliki osredinjenosti na petosne obdelovalne tehnologije vede racionalno, so dokazali že v naslednjem ciklu nabave, ko so se oskrbeli z visokozmogljivim obdelovalnim centrom C 42 U in triosnim cen-



» Od desne proti levi: NC-programer Markus Lotterschmid, operater stroja Patrick Vogt, izvršni direktor Thomas Birkelbach in prodajni zastopnik družbe Hermle Andreas Härtter

» Slika zgoraj: Značilni izdelki petosne obdelave za transferna orodja, ki jih proizvaja Otto Huss



» Velik delovni prostor stroja C 42 U z nagibno vrtljivo mizo (800 x 630 mm) – med obdelovanjem komponente transfernega orodja za obrezovanje karoserij



» Hermlejev kotiček z dvema od treh CNC-obdelovalnih strojev Hermle

trom B 300 V. Ko je Huss leta 2012 začel opažati ozka grla pri pripravljalnih delih, se je odločil za porazdelitev dela med visokozmogljivo petosno obdelavo in visokoučinkovito triosno predpripravo, da obdelovalni centri ne bi bili po nepotrebnem zasedeni z neekonomičnim delom. S tem so si sprostili potrebne zmogljivosti za izdelavo orodij in plošč, pa tudi za obdelave za zunanje naročnike. »Ukvarjamo se predvsem z izdelavo posameznih izdelkov in maloserijsko proizvodnjo, zato moramo pričakovati tudi nihanje obsega naročil in nato prostih zmogljivosti naših CNC-strojov. Zato tudi nimamo zaposlenih operaterjev za polno dvoizmensko delo, ampak delamo v drugi in tretji izmeni s prilagojenimi organizacijskimi strukturami za kombinirana pripravljalna in dokončna dela ter za upravljanje z več stroji,« pojasnjuje Birkelbach način dela v podjetju.

Povečana ponudba storitev

Kadar je le mogoče, uporabljajo triosno obdelavo in delo le po potrebi preselijo na petosni obdelovalni center. Obdelava na več strojih pomeni, da se operater posveti kritičnim operacijam obdelave na enem petosnem obdelovalnem centru, medtem ko drugi stroj bolj ali manj samostojno proizvaja nadomestne dele ali manjše serije. C 42 U omogoča polno in sočasno petstransko ter petosno obdelavo izdelkov velikega formata s kar najmanjšim številom vpenjanj. Zato Huss lahko izdeluje vedno večja in zahtevnejša orodja, s tem pa ustvarja pravo vrednost za svoje stranke.

» www.otto-huss.de
» www.siming.si

» Seco predstavlja svedre 8xD, najnovejši dodatek k družini svedrov z izmenljivimi kronami Crownloc® Plus

Seco je najavil širitev družine svedrov z izmenljivimi kronami Crownloc® Plus z novim članom 8xD. Svedri Crownloc Plus so izjemno prilagodljivi in zmogljivi, zato bistveno izboljšujejo tako produktivnost kot stroškovno učinkovitost.

Svedri zagotavljajo izjemno učinkovito odvajanje odrezkov in večjo odpornost na obrabo. Svedri Crownloc Plus so opremljeni s sistemom za izmenjavo kron, zaradi česar uporabniku ni treba zamenjati celotnega orodja. Uporabnik ob obrabi rezila preprosto odstrani in zamenja kono svedra s



ključem Crownloc Plus. Izjemno varen zaklepni vmesnik skrbi za visoko stopnjo stabilnosti ter omogoča hitro in enostavno zamenjavo. Sistem zmanjšuje število potrebnih orodij in ponuja neprekosljivo

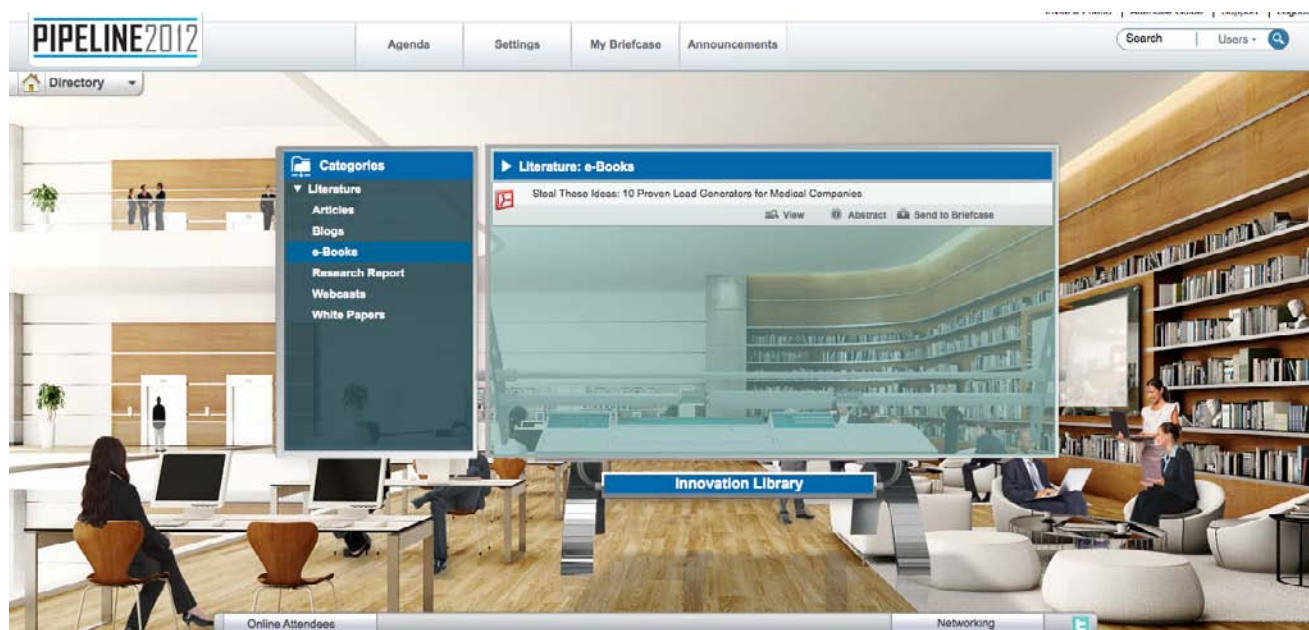


učinkovitost rezanja.

Stebila svedrov družine Crownloc Plus imajo globoke in široke vijačnice, ki omogočajo boljše odvajanje ostružkov in podaljšujejo življenjsko dobo orodja. Konice rezalnih glav so optimiranih oblik ter prevlečene s plastjo TiAlN za izboljšano zmogljivost in večjo odpornost na obrabo.

Na voljo so v premerih od 12,00 do 19,99 mm (0,47«–0,787«). Poleg novega modela 8xD sta v družini Crownloc Plus tudi različici svedrov 3xD in 5xD. Orodja se uporabljajo skupaj z vpenjali Weldon, hidravličnimi vpenjali in vpenjali Shrinkfit.

» www.secotools.com



» Konferenca PIPELINE 2012 Inovativno o inovacijah

Jernej Kovač

»Slaba novica za vse – inovacije niso modelčki za piškote, kot smo vsi upali. Ne moremo jih popolnoma kopirati, pa naj se podjetje še tako trudi. V mojih dolgoletnih raziskavah in v sodelovanju z vodilnimi podjetji se je izkazalo, da so inovacije – dolgoročne inovacije – portfelj lastnosti in zahtevajo dobro mero poguma oz. samoavtoritete/samoopolnomočenja, kjer posamezniki potiskajo svoje ideje naprej in jih udejanjajo,« je na konferenci PIPELINE 2012 pomenljivo izjavil dr. Jeff DeGraff, sloviti voditelj, izvajalec, strokovnjak na področju inovacij ter profesor menedžmenta in organizacij na Ross School of Business (Univerza v Michiganu), avtor uspešne knjige *Innovation You: Four Steps to Becoming New and Improved*.

»Slaba novica za vse – inovacije niso modelčki za piškote, kot smo vsi upali. Ne moremo jih popolnoma kopirati, pa naj se podjetje še tako trudi. V mojih dolgoletnih raziskavah in v sodelovanju z vodilnimi podjetji se je izkazalo, da so inovacije – dolgoročne inovacije – portfelj lastnosti in zahtevajo dobro mero poguma oz. samoavtoritete/samoopolnomočenja, kjer posamezniki potiskajo svoje ideje naprej in jih udejanjajo,« je na konferenci PIPELINE 2012 pomenljivo izjavil dr. Jeff DeGraff, sloviti voditelj, izvajalec, strokovnjak na področju inovacij ter profesor menedžmenta in organizacij na Ross School of Business (Univerza v Michiganu), avtor uspešne knjige *Innovation You: Four Steps to Becoming New and Improved*.

Virtualna letna konferenca inovativnega razvoja izdelkov in storitev PIPELINE je spletna platforma z bazo v teksaškem Austinu. Namenjena je srečanju uveljavljenih ekspertov na področju inoviranja z zainteresirano javnostjo, ki se v poslov-

nih sistemih ukvarja predvsem z raziskavami in razvojem, inovacijami in razvojem novih izdelkov. Tak poseg udarnih in učinkovitih vsebin in predavanj vodilnih strokovnjakov, profesorjev, izkušenih menedžerjev in industrijskih analitikov v globalni prostor omogoča premik dobrih idej od zamisli k udejanjanju naproti dobičkonosnim proizvodom.

Zato so vodje uglednih poslovnih sistemov in kompetentni strokovnjaki prek spleta predstavljali vsebine odličnega know-in-show-howa, med predavanji delili izkušnje dobrih praks, hkrati pa promovirali in interpretirali vedenja skozi medsektorske študije primerov. Celotni dogodek, ki je že tretje leto zaporedoma zgoščeni prostor snovi z jasno vsebino in obliko, nekakšno presečišče znanj in izkušenj ter želja in idej, se je tudi 10. maja letos zgodil popolnoma brezplačno. Obiskovalci konference so geografsko, finančno in statusno popolnoma neodvisni. Organizatorji izpostavljajo še ostale

bistvene prednosti oz. priložnosti dogodka: za udeležbo si lahko kadar koli vzamete čas (razen če želite aktivno sodelovati v realnem času), želeno predavanje, interaktivna izkušnja vam omogoča priložnost za globalno interakcijo s pravimi ljudmi na pravem mestu, v živo lahko postavljate vprašanja (odgovore nanje lahko kakor na običajnem fizičnem dogodku pričakujete takoj po predstavitvi), v virtualni aktovki si lahko nabere vsebine za podrobnejšo poznejšo obdelavo, vsakdo ima neizmerno priložnosti za sodelovanje, za kar ste lahko tudi nagrajeni.

Obiskovalci so do petih konferenčnih sklopov – osrednje konference (*General Sessions*), prebojne konference (*Breakout Sessions*), klubskega mreženja (*Networking Lounge*), knjižnice inovacij (*Innovation Library*) in razstavne dvorane (*Exhibition Hall*) – dostopali kar iz domačega okolja. V najprestižnejšem delu – na osrednji konferenci se je zvrstilo sedem predavanj:

NAZIV PREDAVANJA	PREDAVATELJ
Connecting the Dots of Innovation (Povezovanje točk v inovaciji)	prof. dr. Jeff DeGraff
The Innovator's DNA: Mastering the Five Skills of Disruptive Innovators (DNK inovatorja: Obvladovanje petih veščin disruptivnih inovatorjev)	prof. dr. Jeff Dyer
Value Proposition Excellence in Product Development and Marketing (Odličnost ponudbe vrednosti v produktnem razvoju in marketingu)	prof. dr. Mohan Sawhney, Kellogg School of Management
The Personalities of Innovators: Does Your Team Have the Right Combination? (Osebnosti inovatorjev: ali ima vaš tim vse, kar potrebuje za uspešno delovanje)	Damian Killen, thrive
State of Product Portfolio Management (Stanje menedžmenta produktnega portfelja)	Maureen Carlson, Appleseed Partners, Carrie Nauyals in Linda Roach, Planview
Filling the Product Pipeline for all of Life's Occasions: How Hallmark is Driving Innovation through Consumer Insights (Polnjenje produktnega kanala za vse življenjske priložnosti: kako Hallmark spodbuja inovacije prek vpogleda v potrošniške potrebe in navade)	Monica Alderson, Hallmark Cards
Product Portfolio Management Visibility: How Sweet It Is! (Opaznost menedžmenta produktnega portfelja: kako sladko je to!)	Mona Maher, Ghirardelli

Med uveljavljenimi nastopajočimi predavatelji je poleg dr. DeGraffa letos izstopal tudi dr. Jeff Dyer, Horace Beesley, profesor strategije na Marriott School, BYU, strokovnjak na področju inovacij, organizacijskih sprememb in strateških zvez.¹

Zakaj so nekateri bolj ustvarjalni

Dyerjev nastop je predstavil ključne elemente veščin odkrivanja (angl. *discovery skills*), ki razmejujejo inovativne podjetnike in vodje od neinovativnih. Predavanje je temeljilo na McKinseyjevi nagradeni raziskavi o najinovativnejših poslovnih sistemih in organizacijah na svetu, intervjujih s podjetniki ustanovitelji oziroma vodji podjetij in na raziskavi, ki je bila zadnje desetletje opravljena na vzorcu več kot 4500 vodij in 500 podjetnikov ter socialnih podjetnikov.

Veščine odkrivanja – kognitivna veščina asociativnega mišljenja in vedenjske veščine preizpraševanja, opazovanja,

eksperimentiranja in idejnega mreženja – skupaj tvorijo DNK inovatorja oz. kodo za generiranje inovativnih idej z učinkom. Raziskava in knjiga² »DNK inovatorja: Obvladovanje petih veščin disruptivnih inovatorjev« identifikira tipe vedenj svetovnih inovatorjev, da bi prikazala, kako lahko posamezniki okrepijo lastni inovacijski DNK ter povečajo inovacijske zmožnosti svojih skupin in organizacij. Strnjene ugotovitve prof. Dyerja, edinega strateškega znanstvenika na svetu, ki je petkrat objavljaj v publikacijah *Strategic Management Journal* in *Harvard Business Review*, so po virih Google Scholarja citirali že več kot 10 000-krat.

Kaj pomeni razmišljati drugače in kako to udejanjati? Izraz, ki ga navadno uporabljamo za drugačno ustvarjalno razmišljanje, je kognitivna veščina asociativnega mišljenja. Gre za sposobnost ponotranjenja in povezovanja na videz nepovezanih idej ter sestavljanje nove celote na nov način. Ustvarjalnost je povezovanje stvari, kjer inovatorji z reciklažo izkušenj povezujejo preteklost in z dodajanjem aktualnih vsebin sintetizirajo povsem nova dognanja. Prof. Dyer navaja štiri sprožilce asociativnega mišljenja:

- sposobnost preizpraševanja obstoječega stanja
- opazovanje (strank, podjetij, tehnologij itn.)
- eksperimentiranje in učenje novih veščin
- mreženje

Omenjeni tipi vedenja vodijo naše asociativno mišljenje:

a. preizpraševanje

trije načini aktivnega preizpraševanja obstoječega stanja:

- inovatorji si postavljajo omejitve (sebi in okolici)
- odstranjevanje ovir (potiskanje meja možnega)
- spodbujanje drugih, naj si zamislijo prihodnost s postavljanjem vprašanj »kaj če«

b. opazovanje

Novo okolje nas naredi občutljive za inovativno razmišljanje, zato čim pogosteje ustvarjamo v novem okolju. Opazujemo svet okoli sebe, da bi pridobili vpogled v nove načine reševanja stvari z iskanjem t. i. presenečenj. Direktor podjetja Intuit, Scott Cook, je izjavil: »Edini način, na katerega znam učiti ljudi inovativnosti, je, da jih naučim opazovati svet okoli njih in postavljati eno vprašanje, ki pogosto ustvarja presenetljive odzive: Kaj je drugačno od tistega, kar ste pričakovali?« Prof. Dyer za vzorčni primer opazovanja predstavlja stalne



➤ Jeff Dyer

izmenjave marketinškega in kadrovskega osebja podjetij Google in P&G. V dveh mesecih se naučijo opazovanja in mreženja. Rezultat: P&G se nauči uporabljati t. i. »mami blogerje«, da promovirajo proizvode in orodja za ustvarjanje uporabniško generiranih vsebin (oglasov).

c. eksperimentiranje:

- ustvarjanje pilotnih idej za preskušanje hipotez
- iskanje novih izkušenj
- razstavljanje proizvodov, idej, procesov
- učenje iz novih izkušenj, pilotnih študij in prototipov

Imamo dobro idejo, ki jo želimo preskusiti, zato ustvarimo prototip. Steve Jobs se je na fakulteti učil kaligrafije, kar mu je pozneje pomagalo ustvariti prvi Macov računalnik z edinstveno tipografijo. Michael Dell je denimo ustvaril prvi računalnik tako, da je računalnik najprej razstavil in ga nato ponovno sestavil z novimi idejami. Jeff Bezos, ustanovitelj podjetja Amazon.com, pravi: »Pri Amazonu poskušamo zmanjšati stroške izvedbe eksperimentov. Če lahko povečate število eksperimentov, jih poskusite povečati s 100 na 1000. Tako boste bistveno povečali število inovacij v podjetju.«

d. mreženje

Omogoča aktivno iskanje različnih idej in povezovanje z drugimi posamezniki, ki imajo drugačne poglede, družbeno in profesionalno ozadje ter izkušnje, ki živijo v drugih državah, prihajajo iz različnih religioznih, etničnih skupin, itn. Za inoviranje moramo biti pogumni ter z željo spremeniti svet in tvegati, da se spremembe dejansko zgodijo. Razvijajmo navede za spremembo sveta na bolje.

Marc Benioff, ustanovitelj in direktor podjetja Salesforce.com, je mreženje v praksi pojasnil: »Rad se družim z mladimi podjetniki, kot je Drew Houston, 28-letni soustanovitelj podjetja Dropbox. On je zrasel z internetom. Jaz nisem. Torej on lahko vidi stvari drugače kot jaz. Tak pogled je zelo pomemben. Ne morem sedeti na sedežu svoje organizacije in se pretvarjati, da sem v stiku z najnovejšo tehnologijo.« Iz Benioffovega mreženja z mladimi podjetniki je pozneje zrasla ideja Facebooka in Twitterja za podjetja.

Prof. Dyer s sodelavci poseduje mednarodno bazo podatkov, zato je v raziskavo vključil tudi proučevanje medkulturnih razlik. Odkrili so, da azijsko občinstvo veliko manj preizprašuje kot na primer severnoameriški podjetniki, čeprav azijski podjetniki služijo veliko bolje kot povprečni podjetniki. Dyer je ugotovitev podkrepil z dejstvom iz azijske kulture, kjer često ni kulturno primerno preizpraševati trenutno obstoječega stanja pred drugimi, pred svojim nadrejenim ali skupino. Posledično torej ni presenetljivo, da preizpraševanje ni vedenje, značilno v krogih azijskih poslovnežev in vodij, čeprav slednji preizprašujejo več kot značilni vodje. Raziskave so pokazale tudi spolno razlikovanje, ki je precej enakomerno porazdeljeno na mednarodni ravni. Ženske se načelno manj nagibajo k eksperimentiranju in tveganju kot moški. Ob tem poudarja, da bi lahko proučevali tudi elemente zahodne kulture, ki stereotipno vzgaja ženske, naj ne tvegajo oz. eksperimentirajo toliko kot moški. V značilnih podjetniških izvršilnih krogih pa ženske dejansko nimajo izrazite želje po tveganju in eksperimentiranju.

Zakaj nekateri niso ustvarjalni

Prof. DeGraff je med povezovanjem točk inovacij izpostavil ovire, ki pestijo poslovne sisteme v procesu inoviranja. Raziskava Business Weeka³ je za glavni vzrok navedla pre-

» Jeff DeGraff



dolg razvojni čas, ki mu sledijo pomanjkanje koordinacije, nenaklonjenost tveganjem, nepoznavanje potreb porabnikov, izbor slabih idej, pomanjkanje idej in ne nazadnje tudi marketinški oz. komunikacijski neuspeh. Ob tem velja izpostaviti, da na lestvici najbolj inovativnih podjetij polovica vseh podjetij ne prihaja iz Evrope in Združenih držav.⁴ Neuspeh lahko vodi v pogubo. Ameriški strokovnjak,⁵ usmerjen k vodenju in upravljanju inovacij, razvoju kulture, povezovanjem in skupnim sodelovanjem, ki rezultira v tržni rasti in dohodkih, je prepričan, da je tudi kultura eden od najpogostejših vzrokov propada poslovnih sistemov.

Kdo je odgovoren ter kateri so vzroki in posledice takega stanja? Kaj vodje pravzaprav pričakujejo od inovacij? Prioritete oz. posledice inovacij, ki jih je prof. DeGraff navedel od največje do najmanjše, so: novi izdelki in storitve za obstoječe uporabnike, novi izdelki in storitve za pridobivanje novih uporabnikov, novosti na trgu, krčenje stroškov obstoječim izdelkom in storitvam, manjše spremembe obstoječih izdelkov in storitev.

Zakaj je treba ustvariti ponudbo vrednosti

Prof. dr. Mohan Sawhney⁶ je prepričan, da proizvodi obstajajo iz enega samega razloga – zagotavljanja neke vrednosti za uporabnike. Zato sta osnova vsakega produktnega razvoja in produktnega marketinga privlačnost in vrednost za uporabnike. Le malo podjetij pa dosega odličnost z razvijanjem in komuniciranjem ponudbe vrednosti za njihove proizvode in storitve. Ponudba vrednosti je obljuba potencialnih ugodnosti (angl. *benefits*), ki jih ponujamo ciljnemu uporabniku, ki presega skupno »žrtev« uporabnika, pri tem pa se razlikujejo od razpoložljivih možnosti in so podprte z utemeljenimi razlogi.

Ponudba vrednosti je ključna za odličnost v produktnem razvoju in produktnem marketingu. Tehnološki sektor, produktni menedžment in produktni marketing morajo biti usklajeni in omogočati morajo jasno usmeritev, katere proizvode ustvariti. Poleg tega je treba opredeliti ključne teme za pozicioniranje in sporočanje v marketinški komunikaciji. Izbiro v ceni, kanalih, storitvah in partnerjih morajo biti realno zastavljene in obljubljeni morajo realno vrednost.

Poznamo funkcionalne, ekonomske in emocionalne ugo-



» Prof. Mohan Sawhney

dnosti, ki jih moramo določiti za ciljne uporabnike. Gre za ustvarjanje kompromisa med tem, kar uporabnik da in kar dobi v zameno. Ugodnosti za uporabnika morajo biti prepoznavne in privlačne, drugačne od alternativ, in prinašati morajo več ugodnosti kot pa žrtvovanja uporabnika. Vsekakor so več kot samo slogan. Steve Jobs je verjel: »Definirati morate, kaj je tisto, kar počnete, poleg tega pa še sto drugih stvari, ki jih ne počnete.«

Ponudbo vrednosti moramo začeti ustvarjati takoj, še pred prvo stopnjo produktnega razvoja. Nadalje pa se ob razvoju proizvoda razvija tudi ponudba vrednosti.

Poznamo štiri korake razvoja in nadgradnje ponudbe vrednosti:

- 1. Dopolnjevanje in izgradnja hipotez:** Sprva se moramo poglobiti v življenje uporabnikov, in sicer z raziskavo uporabniških navad in praks, s katero odgovorimo na ključna vprašanja o tržnih priložnostih in uporabniških potrebah in željah. Na podlagi tovrstne analize sestavimo vrednostne hipoteze, kako nameravamo ustvariti vrednost in zadostiti še neizpolnjenim potrebam uporabnikov.
- 2. Validiranje:** Na tej stopnji moramo zagotoviti, da naša ponudba ustvarja vrednost v očeh uporabnika, kar preverimo s postopkom t. i. *Concept Value Testing* (CVT). Tako preverimo veljavnost naše trditve o produktnem oz. storitvenem scenariju, ki bo prinesel ključne prednosti. Rezultati postopka CVT pomagajo pri ustvarjanju prednostnega seznama produktnih karakteristik v samem produktnem razvoju. V tej fazi morata inženiring in marketing doseči konsenz o scenariju in ciljnih segmentih. Pomembno je tudi, da ustvarimo prototip proizvoda oz. storitve, da bi komunicirali njegove ključne prednosti v fazi produktnega razvoja.
- 3. Iteracija:** V fazi iteracije se ponudba vrednosti razvija skozi številne razvojne cikle ponavljajočega se vzorca »oblikovanje-izdelava-preskušanje«.
- 4. Komunikacija:** Pozicioniranje ponudbe vrednosti kot »nepremičnine«. Na tej stopnji poskušamo najti inovativen način kreiranja sporočil, pri čemer sta ključni diferenciacija in kreativna artikulacija pozicioniranja.

Ponudbo vrednosti moramo učinkovito komunicirati ce-

lotnemu ekosistemu (kamor spadajo regulatorji, prodajni posredniki, distributerji, partnerji in komplementarji) ter ne le uporabnikom, saj imajo različni ekosistemi različne prioritete. Ponudba vrednosti je lahko za različne ekosisteme konfliktna in izključujoča, zato moramo poskrbeti, da bo zadoščeno vsem.

Prof. Sawhney je ponazoril tudi, kako komuniciramo ponudbe vrednosti prek učinkovitega pozicioniranja in sporočanja v fazi produktnega marketinga. Omenjene koncepte in okvir je nato prenesel v prakso s prikazom primerov številnih podjetij, vključno z vodilnimi podjetji, s katerimi je sodeloval pri povečevanju in spodbujanju zmožnosti ustvarjanja ponudbe vrednosti.

Ostale aktivnosti PIPELINE 2012



» Prof. Jerry Manas

Poleg osrednje konference so bile na dogodku tudi zanimive ostale aktivnosti. Razstavna dvorana je bila rezervirana za virtualne stojnice sponzorjev – Planview, five i's, Pure insight, PDMA, Kalypso, IBM Rational, SmartOrg. Tu je bil obiskovalec le klik stran od neposrednega spletnega klepetanja s ključnimi zaposlenimi, pa tudi od obilice koristnih podatkov, informacij, videoprispevkov in literature. Neposredni stik so omogočili tudi v *klubskem mreženju*. Poleg štirih spletnih forumov – inovativne veščine vs. osebnosti (*innovative skills vs. Personalities*), glas potrošnika (*voice of customer*), stanje menedžmenta produktnega portfelja (*state of product portfolio management*), inovacijske strategije (*innovation strategies*) – je kot velik komunikacijski prostor obiskovalcev koprnel *lounge chat*, ki so ga organizatorji v zavihku *networking* opremili s predstavitvami in kontaktnimi informacijami slušateljev. V *knjižnici inovacij* si lahko neposredno ogledate ali pretočite na nosilec podatkov izbrane tematske elektronske knjige, bele knjige, članke, poročila, *webcaste* in bloge. Na *prebojni konferenci* ste lahko izvedeli, zakaj od 40 do 75 odstotkom novih proizvodov na trgu ne uspe. Govorci pa so razpravljali tudi o digitalnih inovacijah, vedenjskih inovacijah, menedžmentu in produktnem portfelju. V tem delu je izstopal predvsem Jerry Manas,⁷ ki je v predavanju *Integrirane inovacije - umetnost uravnovešanja strukture in kreativnosti* izpostavil disfunkcionalne inovativne poslovne sisteme, kjer oddelki privzemajo različne definicije termina inovativnosti. Nasprotno, najinovativnejše organizacije imajo proces inoviranja vtan v poslovno kulturo. Zato Manas ponuja 9 pravil uravnovešanja strukture in ustvarjalnosti:

1. Ne podcenjujte vrednosti inovacij.
2. Nikoli ne domnevajte, da je inovacija oddelek.
3. Bodite enako pozorni na podobo in kakovost vaših proizvodov in storitev.
4. Sestavljajte time z več vlogami za zagotovitev integriranega pristopa.
5. Osredotočite se na cilje in vsebino, ne na aktivnosti.
6. Prepoznavajte in izkoristite kulturno raznolikost.
7. Pazite na jezik.
8. Razširite svoj pogled.
9. Inovacija ni omejena samo na idejno fazo.

Prostor oblikuje misli, um pa osmišlja človeka. Inovativna podjetja imajo inovativne vodje. Zgledno vodite svojo organizacijo in se aktivno posvečate inovacijam. Prof. Dyer je predstavil tudi izsledke raziskave o povezavi inteligenčnega kvocienta in ustvarjalnosti z dednostjo. Poskusi, ki so jih izvedli med dvojčki, starimi od 15 in 25 let, so pokazali, da je le 33 odstotkov kreativnega pristopa gensko pogojenega (splošna inteligenca je 80-odstotno odvisna od genske zasnove). In pred natanko 170 leti se je Ralphu Waldu Emersonu, prvaku transcendentnega gibanja, porodila misel: »Ne bodite preveč sramežljivi glede svojih dejanj. Življenje je eksperiment. Več ko eksperimentirate, bolje je.« Družbeno odgovorno, legalno in etično.

Doba digitalnih medijev spreminja orodja komuniciranja. Novi slogi sporazumevanja brez večjih naporov dostopajo do kreativnih viškov, s tovrstno artikulacijo znanj pa učinkovitost postane jasnejša. Konferenca PIPELINE nekako izstopa iz množstva konferenc in simpozijev. Poleg neznatnih stroškov v središče postavlja človeka, inovatorja, ki mu poleg trajnih pridobitev znanj in preverjenih izkušenj z dvosmerno komunikacijo omogoča tako dostop do visokousposobljenih uspešnih strokovnjakov kakor tudi globalno mreženje in pršenje izkustev s kolegi. Vse to iz domačega naslonjača.

Predavanja, podkrepljena s praktičnimi primeri, si lahko tako kot ostale vsebine s konference brezplačno ogledate do 10. septembra letos na spletnem portalu PIPELINE 2012.

[1] Preden se je pridružil BYU, je bil dr. Dyer profesor na University of Pennsylvania Wharton School, kjer nadaljuje svojo profesuro kot gostujoči profesor na programu Executive

MBA. Ima dolgoletne izkušnje na področju *consultinga*, njegove raziskave pa so prejele številna priznanja in nagrade Academy of Management, Institute of Management Science, Strategic Management Society in McKinsey & Company. Njegova knjiga *Collaborative Advantage*, izdana pri Oxford University Press, je bila nagrajena s Shingo Prize Research Award.

- [2] Jeff Dyer, Hal Gregersen, Clayton M. Christensen: *The Innovator's DNA: Mastering the Five Skills of Disruptive Innovators*, Harvard Business Press, Boston (Mass.), 2011.
- [3] Vzorec 2700 vodij iz 70 držav sveta (vir: BusinessWeek, 15. 4. 2010)
- [4] Najbolj inovativna podjetja: 1. Apple, 2. Google, 3. Microsoft, 4. IBM, 5. Toyota Motor, 6. Amazon.com, 7. LG Electronics, 8. BYD, 9. General Electric, 10. Sony, 11. Samsung Electronics, 12. Intel, 13. Ford Motor, 14. Research In Motion, 15. Volkswagen itn. (vir: BusinessWeek, 15. 4. 2010)
- [5] Znanja prof. DeGraffa uporabljajo v podjetjih Apple, American Airlines, Coca-Cola, GE, Johnson & Johnson, LG, Pfizer, Toyota, GM, Eaton in inovacijskih inkubatorjih, članke in prispevke pa objavlja tudi v Business Week, CIO, Fortune, USA Today in Training+Development.
- [6] Prof. Sawhney je svetovno priznani raziskovalec, profesor, svetovalec in govorec na področju strateškega marketinga, inovacij in novih medijev ter soavtor petih knjig, med drugim *Collaborating with Customers to Create* (2008) in *The Global Brain: Your Roadmap for Innovating Smarter and Faster in the Networked World* (2007). Svetuje in predava v podjetjih Global 2000 in vladah po svetu, med njegovimi strankami so tudi Accenture, Adobe Systems, Banco Real, Boeing, Cisco Systems, Dell, DuPont, Ericsson, Fidelity Investments, General Mills, Goldman Sachs, HCL Technologies, IBM Consulting Services, Infosys, Johnson & Johnson, Kellogg Company, Kraft Foods, Microsoft, Motorola, MTV Networks, Nissan Motor, Nomura Research Institute, Raytheon Missile Systems, SAP, Sony, Teradata in Thomson Corporation. Obenem je član odborov in svetovalnih odborov mnogih tehnoloških *start-up* podjetij.
- [7] Svetovalec in glavni urednik v podjetju Planview je avtor odmevnih publikacij: *Napoleon on Project Management* (2006), *Managing the Gray Areas* (2008), *42 Rules for creating me* (2009), *Project lessons from Roman Empire* (2010). Njegovo delovanje se osredotoča na ugotavljanje in reševanje kompleksnih procesov in informacij. Manas je tudi ustanovni član Project Management Institute's New Media Council in priljubljenega bloga PMThink!.

» Držala za zarezovanje GND Sumitomo

Sumitomo je izdelal novo serijo držal GND za zarezovanje, odrezilno in kopirno struženje.

Držalo je zasnovano iz enega kosa in zagotavlja stabilno obdelavo z zmanjšanimi vibracijami. Za različne aplikacije (zarezovanje, struženje, kopiranje) in učinkovito kontrolo odrezka je na voljo pet lomilcev, ploščice so dobavljive v širini od 2 do 6 mm.

» www.bts-company.com





Slika na naslovnici:
Zoller.Austria GmbH

Glavni in odgovorni urednik: Darko Švetak

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, Vinko Drev, 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. Tomaž Perme, dr. Aleš Petek, Janez Poje, Henrik Privšek, Simon Smrkolj, dr. Mirko Sokovič, Janez Škrlec, dr. Janez Tušek, mag. Robert Zakrajšek, 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

Uredništvo revije: Simona Jeraj, vodja

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.

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

139	3WAY d.o.o.
1, 65	ABB, d.o.o.
115	ABC Maziva d.o.o.
141	ACAM, d.o.o.
115	ANNI d.o.o.
1, 85	ARBURG GmbH
131	BASIC, d.o.o.
69	Beckhoff Automation GmbH
103	Beograjski sejem
30, 31	BÖHLER EDELSTAHL GMBH & Co KG
1, 3, 216	BTS Company, d.o.o.
27	CAJHEN, d.o.o.
125	CADCAM Lab d.o.o.
143	Camincam, d.o.o.
14-15, 25	Celjski sejem d.d.
33	CNC-PRO, d.o.o.
67	COPA DATA
117	DATA COM, d.o.o.
202	Društvo vzdrževalcev Slovenije
114	EGES revija
48	Elesa+Ganter Austria GmbH
41	Endress + Hauser d.o.o.
1, 71	FANUC FA Hungary Kft.
75	FANUC Robotics Europe
43	Festo d.o.o.
171	Flow Europe GmbH
39	FUCHS Maziva LSL d.o.o.
191	HALDER, d.o.o.
83	HASCO Austria Ges.m.b.H
17	HELLA Saturnus Slovenija, d.o.o.
35	HIDEX, d.o.o.
37	HTS IC, d.o.o.
133	Ib-CADdy, d.o.o.
129	Ib-procadd, d.o.o.
107	Industrijski forum IRT
147, 149	ITS, d.o.o.
175	KAC Trade
1,79,126,127,156,159	KMS d.o.o.
73	LCR d.o.o.
1, 81	Lakara d.o.o.
1, 101	LESNIK, d.o.o.
105	LESPATEX d.o.o.
1, 167	LOTRIČ, d.o.o.
205	LOS sejem
165	Maschinen-Wagner Werkzeugmaschinen GmbH
77	Meusburger Georg GmbH & Co KG
1, 59	Miel, d.o.o.
1, 47	MiniTec, d.o.o.
57	National Instruments
55	PILIH, d.o.o.
45	Precisium, Ludvik Kavčič s.p.
49	PS, d.o.o. Logatec
1, 195	Rappold Winterhur brusilna tehnika d.o.o.
4	Revija IRT3000
72	Revija Ventil
87	ROBOS d.o.o.
155	SASO sejem
1, 189	SECO TOOLS
201	Siemens
1	Siming d.o.o.
137	SolidCAM d. o. o.
1, 91	TECOS
19	Tehna Plus d.o.o.
1, 173	TEXIMP d.o.o. (HAAS Automation)
1, 63	Tip teh d.o.o.
1, 177	Topomatika d.o.o. HR
1, 95	TOP TEH d.o.o.
89	Uniplast inženiring, d.o.o.
179	WALTER Austria Ges.m.b.H.
1, 2	WEDCO
1, 53	YASKAWA Slovenija d.o.o.
113	Sejem ZEPS
1, 183	ZIBRT d. o. o.

Napovednik • 45 junij 2013

UTRIP DOMA

Zagotavljanje natančnosti novoizdelanih modulov grajenih strojev



Način gradnje strojev se je zadnje čase precej poenostavil. Glavni vzrok za to je modularna gradnja. Moduli predstavljajo posamezne funkcionalne sklope stroja, ki jih poljubno izbiramo in prilagajamo, da dosežemo zahtevano kakovost novozgrajene naprave. Strojegradnja se je s tem približala širšemu krogu ljudi tehniške stroke, tako da se nekateri odločajo za samostojno izdelavo obdelovalnega stroja.

- Akcijski načrt za trajnostno mobilnost in konkurenčnost slovenske avtomobilске industrije
- Določanje stanja zobniških gonil z analizo vibracij
- Lahko kakovostno inženirstvo pospeši gospodarsko rast? Da, saj mora!
- Hidravlične tekočine prihodnosti

PROIZVODNJA IN LOGISTIKA

Pripravljeni na vitkost



Kdaj ste nazadnje poglobljeno razmišljali, kako se rešiti izgub ali potrat? Že dolgo tega ali pa prav pred kratkim, ko ste morda dobili visok račun za elektriko ali kaj drugega drago plačali? Čeprav se nam potrate dogajajo nenehno in povsod, se jih običajno niti ne zavedamo, dokler nas nekaj ali nekdo ne usmeri v to.

- Kakovostni pogoji iz nerjavnega jekla
- Tehnološki preboj z novim profilnim merilnim instrumentom
- Kdaj ste nazadnje poglobljeno razmišljali, kako se rešiti izgub?
- Nadzor tlaka v hidravliki, pnevmatiki in plinovodih

NAPREDNE TEHNOLOGIJE

Tehnologije za starejše



Prebivalstvo se v številnih državah ne le povečuje, ampak tudi stara – oba trenda pa imata ogromne posledice po družbo. Na primer, povprečna poraba za zdravstvo po prebivalcu je za ljudi nad 75 let starosti petkrat večja kot za ljudi med 25 in 34 let. Za izboljšanje učinkovitosti in zmanjšanje stroškov zdravstvene nege so potrebna raziskovanja, ki pospešujejo rano odkrivanje bolezni, diagnostiko in zdravljenje v širokem spektru bolezni.

- Intervju s Craig Therrien, DS SolidWorks
- Microsoft NT konferenca 2013
- Nvidia Maximus tehnologija

NEKOVINE

Tlak pri brizganju



Ste se že kdaj vprašali, koliko lažje bi bilo tehnologom, če bi bila brizgalna orodja prozorna? S katerimi fizikalnimi veličinami pravzaprav lahko nadzorujemo proces? Ni jih veliko, nedvomno najpomembnejši pa je tlak. Tako brizgalni kot naknadni tlak sta veličini, ki ju vsaj približno lahko spremljamo na vsakem novejšem stroju, tudi ko je orodje zaprto in proces steče.

- Poletne novosti pri Meusburgerju
- IMIW, novi postopek spajanja podjetja Wittmann-Battenfeld
- Novi izmetalni drogovi podjetja HASCO

UTRIP TUJINE

Fleksibilni stroji in krmilna tehnika so osnova za uspeh



Mojster obdelave kovin z odrezavanjem Gerhard Artmeier je pred devetimi leti stopil na samostojno pot z obdelavo enostavnih stružencev, danes pa ponuja tudi izdelavo zahtevnih orodij. Pogoje za to je pridobil na začetku leta 2010 z naložbo v obdelovalni center za sodasno petosno obdelavo in CNC-krmilnik visokega razreda z enostavno obvladljivim uporabniškim vmesnikom.

- Investa: Konzolni regali se prilagajajo spreminjajočim se potrebam
- Mikroobdelava v vzponu
- Kompaktno in učinkovito rezkanje
- Virtualni simulatorji varjenja

Ne prezrite

- | | |
|---------------|---|
| 16.-19.4.2013 | FORMA TOOL Celje, Slovenia |
| 23.-25.4.2013 | POWTECH Nuremberg, Germany |
| 24.-25.4.2013 | MAINTENANCE Stuttgart, Germany |
| 14.-15.5.2013 | InnoMateria Cologne, Germany |
| 13.-17.5.2013 | 57. Međunarodni sajam TEHNIKE Beograd, Srbija |
| 14.-17.5.2013 | Control Stuttgart, Germany |

- | | |
|---------------|---|
| 16.-17.5.2013 | 13. International Foundrymen Conference Opatija, Croatia |
| 22.-23.5.2013 | 4. M&Q konferenca Bled, Slovenia |
| 22.-23.5.2013 | PODIM, konferenca 2013 Maribor, Slovenija |
| 4.-6.6.2013 | Engine Expo Stuttgart, Germany |
| 4.-7.6.2013 | Transport logistic Munich, Germany |
| 10.-12.6.2013 | 5. industrijski forum IRT & ISTMA Forum Portorož, Slovenija |
| 19.-20.6.2013 | WFB Siegen, Germany |

» Več dogodkov na www.irt3000.si/koledar-dogodkov/

So vaši podatki vredni € 13,30/leto?

R-paket za miren spanec.

R-paket
NOVA DIMENZIJA
VARNOSTI PODATKOV

€ 39,90
Za 3 leta!



Vedno obstaja možnost, da se podatki na disku vašega računalnika izgubijo. Predstavljajte si svoje digitalne fotografije, glasbo ali video zbirke, vaše pomembne dokumente ... **izgubite lahko vse!**

Z našim **Paketom za reševanje podatkov** okvara na trdem disku ne pomeni konec sveta. Tudi če vaš računalnik ne prepozna več trdega diska, **so podatki običajno še vedno na disku in jih v našem laboratoriju lahko obnovimo.**

Preprečite izgubo podatkov v primeru okvare trdega diska!



Več informacij na www.rpaket.si

R-paket je **naprodaj v podjetju ANNI** (in na www.anni.si) in v **trgovinah z računalniško opremo.**

www.rpaket.si



anni
www.anni.si

telefon 01 420 25 00
info 24/7 031/692-555
Anni d.o.o., Motnica 7a, 1236 Trzin



NOVO

Lynx SY

2 vreteni in Y-os tudi v najmanjši izvedbi



Y - os



DNM 500

DOOSAN stroji, sedaj na voljo tudi s krmilniki HEIDENHAIN

NOVO



VC 430

preizkušena kakovost za serijsko proizvodnjo



Dvopaletni vertikalni obdelovalni center

Vabljeni na sejem

Forma Tool

16. - 19. april, Celje
razstavni prostor L26



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



Doosan Infracore
Machine Tools