



Oktober • 53 (5/2014) • Letnik 9  
Cena 5 € • ISSN 1854-3669

# IRT<sup>3000</sup>

inovacijerazvojt tehnologije

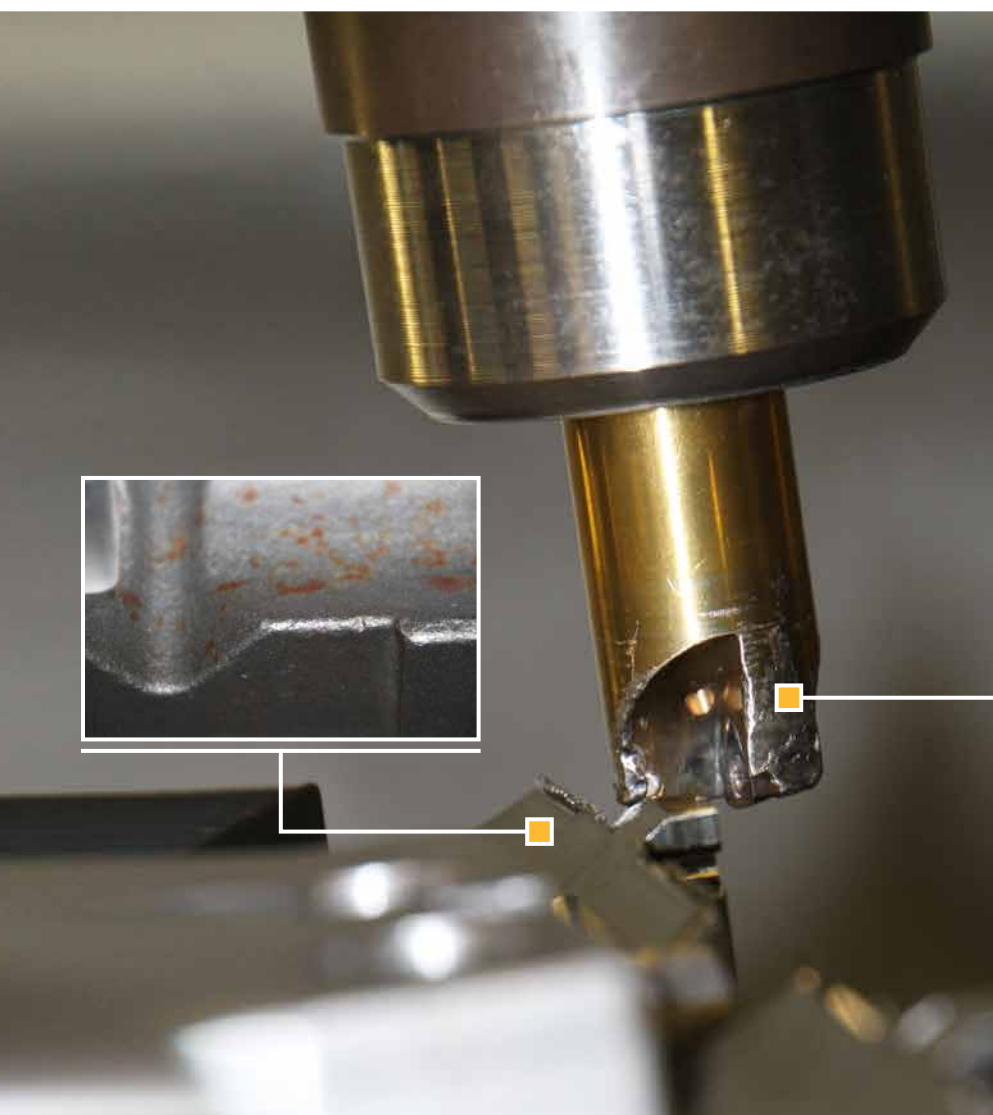
# 53

Na uspešnost podjetja ima nabava izredno velik vpliv

Na mesta, orodje pripravljeno, zdaj

Mobilnost brez meja

Visoka zmogljivost pogosto ni vse



## ... sem neizmerno hvaležna.

... v večernih urah sem poklicala na vašo dežurno tel. številko in povedala, da imam težave z diskom svojega računalnika. Zanimalo me je, na kakšen način lahko pridem do svojih podatkov, ki jih imam na disku in kako hitro. Želela bi izpostaviti prijaznost Vašega gospoda v dežurni službi, ki mi je pojasnil možnosti, ki lahko pripeljejo do ugodne rešitve in v tistem trenutku nekoliko omilil moj strah in zaskrbljenost. Ker sem imela naslednji dan službeno ...

več na [www.kotar.si](http://www.kotar.si)



## Zaradi čisto enostavne ...

Zaradi čisto enostavne in vsakdanje prekinitve napetosti na računalniku je, kdo bi si mislil, prvič v moji tridesetletni zgodovini dela z računalniki, "crknil" trdi disk. Crknil je dobesedno, torej dostop do podatkov ni bil več mogoč. Kljub mojemu znanju in poznavanju delovanja računalnika mi je kmalu postalo jasno, da brez prave, strokovne, specializirane pomoči, ne bo šlo. Po zbiranju informacij o storitvi reševanja podatkov sem se odločil za ...

več na [www.kotar.si](http://www.kotar.si)



## Tole si upam povedati ...

Saj ne, da ne bi vedel, a tempo življenja, kvaliteten računalnik in še kaj nas včasih uspava in zaupamo tehnologiji. In potem se zgodi najstrašnejša stvar, ki se lahko: disk virtualnih strežnikov - v RAID5 polju - crkne. In potem te spreleti. Srečen si, če preživiš šok. Štirje virtualni strežniki na VMWare sistemu, pa še RAID polje - enačba, ki je prešla v kaotično neenačbo z daleč preveč neznankami. Obup, jeza, in raznorazni nasveti kot ...

več na [www.kotar.si](http://www.kotar.si)



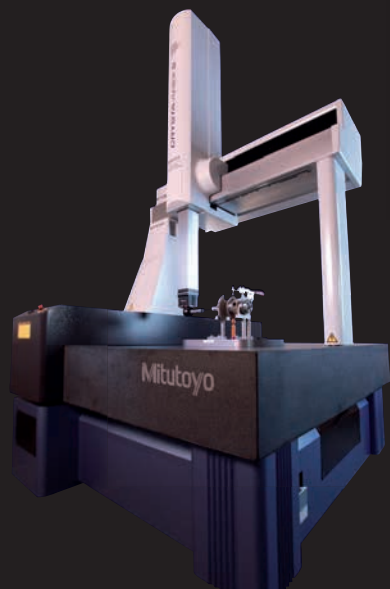
Vas je doletelo najhujše, odpoved trdega diska?

# Ni še vse izgubljeno ... pokličite 031 692 555

# Mitutoyo

## BTS - Mitutoyo Demo center

BTS Company je odprl Mitutoyo Demo center, kjer si lahko ogledate delovanje merilnih strojev in naprav:



3D koordinatni merilni stroj  
Crysta Apex S



dig. višinomer  
LH-600E



dig. merilec trdote  
HR-430



merilca hrapavosti  
SJ-410 in SJ-210



merilec profilov  
Contracer CV-2000



merilec okroglosti  
Roundtest Ra 120P

BTS-Mitutoyo Demo center, Bratislavška 5, Ljubljana,  
predhodna najava obiska na tel. 01 5841 445, 01 5841 570.



**BTS Company d.o.o.**  
info@bts-company.si  
www.bts-company.com

LJUBLJANA  
Bratislavška 5  
T. 01 5841 400

MARIBOR  
Cesta k Tamu 16  
T. 02 4600 300





Digitalna izdaja  
strokovne revije  
IRT3000

[www.irt3000.si](http://www.irt3000.si)



Poiščite nas v aplikaciji  
TRAFIKA za iPhone,  
iPad in Android



## » Zabavni oktober



Darko Švetak  
urednik

*Švetak 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.

**Kdo bi si mislil, da se bodo redoljubni Nemci v družbi ljudi z vsega sveta ves me-sec sposobni zabavati in spiti hektolitre piva? In to ne sredi poletja, ampak jeseni, ko se otroci vrnejo v šolske klopi, v tovarnah pa stroji delujejo (skoraj) neprekinjeno. Da, Oktoberfest je zanimiva stvar, predvsem pa velik in donosen posel.**

Okrožje Glockenbach v Münchnu, stara židovska četrt, se vsak oktober spremeni v pravo zabavno cono za milijone lokalcev in turistov z vsega sveta. Pivski festival v bavarsko prestolnico zadnja leta privabi okoli šest milijonov ljudi, ki podirajo najrazličnejše rekorde. Predvsem tiste v konzumirani pijači in jedachi, pa tudi plesu v narodnih nošah. Ne le Nemci, vedno več predstavnikov drugih narodnosti z veseljem skoči v ozke usnjene hlače ali si nadene dirndl (ženska narodna noša), prodajalci oblačil jih v zadnjih letih prodajo več deset tisoč.

Festival Oktoberfest je dogodek z 200-letno tradicijo, a se je zadnja leta od klasične velike in tri tedne trajajoče veselice razvil v predvsem poslovno priložnost. Ne zgolj za gostince in hotelirje, temveč za številna podjetja, ki dogodek vidijo kot odlično, če ne kar najboljšo priložnost za edinstveno partnersko srečanje. V državah na balkanskem polotoku prav tako že desetletja velja, da se marsikateri posel sklene za dobro založeno mizo ...

A da se tudi nemškimi podjetnikom kaj zalomi, priča zgodba o Seppu Krätzju, ki je leta 1995 prevzel ključni šotor, poimenovan Hippodrom. Ta je v najboljših dneh gostil

tudi več kot deset tisoč ljudi ter uvedel številne inovacije na področju glasbe in hrane. Sprememba kamnitega tlakovanja v asfaltno podlago je leta 2007 prinesla grobo presenečenje – že prvi večji naliv je poskrbel za nabiranje vode in kaj kmalu je prišlo do kratkega stika v napeljavi, festival pa je ostal brez elektrike. V zgodovino se bo Krätz zapisal še z eno bolj kontroverznih sprememb, ko je uvedel različne cene vstopnic za vstop in obiskovalce razdelil podobno kot letalske družbe svoje potnike. Podobno so nato storili drugi lastniki šotorov. To je zelo razdelilo obiskovalce in vmešale so se tudi mestne oblasti, ki ocenjujejo, da 60 odstotkov obiskovalcev Oktoberfesta še vedno predstavljajo domačini. Upravitelj šotorov so zato zelo omejili kvote za t. i. napredne rezervacije mest in obenem tudi cene. V nekaterih primerih so te dosegle nepredstavljenih 85 evrov za sedež. Letos Hippodroma ne bo, saj so Krätzja ujeli pri izogibanju plačilu davkov, tako da je izgubil vse pravice najema prostora, ki ga sicer številne družine obvladujejo že desetletja. Ko bi le bili naši birokrati tako učinkoviti ...

Festival je ne nazadnje izjemno velik posel. Lani so po ocenah mesta prihodki vseh akterjev dosegli vrtočglavih 1,1 milijarde evrov. Oktoberfest je tudi izjemno lep primer tega, kako dober posel hitro dobi posnemovalce. V mestni občini München ocenjujejo, da se sočasno z njihovim dogodkom odvija več kot 3000 manjših oktoberfestov po vsem svetu, od ZDA do Kitajske.

Zdaj mora le še Slovenija najti svoj oktoberfest ...

### Preverite, ali je žreb tokrat izbral vas!

## Vmesno žrebanje v veliki nagradni igri za naročnike revije IRT3000

Pri reviji IRT3000 vas, cenjeni naročniki, kar naprej razvajamo. Skrbimo za vašo odlično obveščenoost, izobraževanje in včasih tudi za razvedrilo. Velika nagradna igra revije IRT3000 leta 2014 prinaša kar za 2000 evrov nagrad. Ob koncu leta jih bomo razdelili med srečneže, ki jih bomo žrebali med vsemi naročniki, novimi in tistimi, ki boste naročnino le podaljšali.

V tokratnem vmesnem žrebanju nagrado prejmeta:

- **Janez Paternoster, PATERNOSTER D.O.O. – USB ključek**
- **Blaž Florjančič, BSH HIŠNI APARATI D.O.O. – DVD-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](http://www.irt300.si). **Letna naročnina znaša samo 30 evrov.**

- 5 Uvodnik  
8 Intervju: **dr. Peter Kraljič**, mednarodni svetovalec in dolgoletni direktor v svetovni svetovalni službi McKinsey

## 11 Utrip doma

- 11 Za operativno poslovanje in procese odličnosti bo v Hidrii kot podpredsednik poslovnega odbora skrbel Christof Droste  
12 PolyTrib 2014  
15 SloTrib 2014: enodnevno posvetovanje o tribologiji, mazivih in tehnični diagnostiki  
16 Principi inoviranja (1. del)  
19 S kolesom na morje  
20 Razvoj nove generacije orodij za aktivno ravnanje z energijo v stavbah  
22 20 let Razvojnega centra orodjarstva Slovenije – TECOS  
24 47. MOS z zelo dobro oceno obiskovalcev in razstavljalcev  
26 PMI je najboljši napovedovalec gospodarskih gibanj  
29 Predstavitev Visoke šole za tehnologije in sisteme Novo mesto  
38 *Speculum artium 2014: Obrisi prihodnosti*

## 42 Proizvodnja in logistika

- 42 Natančno in zanesljivo – Römheldova serija E-Tec  
42 Na obrabo odporni trak TRIBO, izdelan iz iglidur® V400  
42 Omron Sysmac NX: Korak k popolni integraciji varnostne tehnike v avtomatizacijo  
42 Spajanje debelejših pločevine  
44 *Pozdravljeni v e-prihodnosti – rešitve električne avtomatizacije za svetovno uspešne uporabnike*



38 *Speculum artium 2014: Obrisi prihodnosti*



44 *Pozdravljeni v e-prihodnosti – rešitve električne avtomatizacije za svetovno uspešne uporabnike*



82 *Razlike med veliko in maloserijsko proizvodnjo kompozitnih izdelkov*

- 50 INEA RBT – vaš partner pri avtomatizaciji procesov  
52 Organizacija na višku – Maratona dles Dolomites  
55 Novi panelni računalnik Beckhoff CP6606  
58 "Ledene kepice" in majhni pretvorniki z zavirljivimi sposobnostmi  
60 Enota za pripravo zraka – serija MS  
61 Mean Well napajalniki serije DRA-40 in DRA-60  
66 ABB predstavlja prihodnost v sodelovanju človek-robot: YuMi®  
66 Inteligentni hidravlični agregati: Učinkovit način varčevanja  
67 Robot RH-1FHR5515

## 67 Nekovine

- 67 BASF na Fakumi 2014  
68 ALBIS PLASTIC na Fakumi 2014  
74 DuPont na Fakumi  
72 ENGEL na Fakumi 2014  
74 WITTMANN BATTENFELD na sejmu Fakuma 2014  
76 Sumitomo (SHI) Demag  
78 Arburg na sejmu Fakuma  
79 ELMET na Fakumi 2014  
79 PSG  
80 Predelava plastike boljša z ločevalniki S+S  
80 Prosojni izdelki za lepšo prihodnost plastike  
81 COMPAMED 2014  
82 *Razlike med veliko in maloserijsko proizvodnjo kompozitnih izdelkov*  
85 Arburgovi Dnevi embalaže 2014  
86 Toplotno prevodni poliamidi

## IZ VSEBINE

Na mesta, orodje pripravljeno, zdaj



ENGEL na sejmu Composites Europe



## 140 Napredne tehnologije

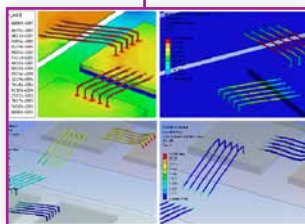
- 140 Mobilnost brez meja
- 144 SolidWorks 2015 navdih za inovacije
- 146 Tiskalnik Océ PlotWave 500 za tiskanje tehnične dokumentacije
- 147 Najbolj razširjena podatkovna baza po novem tudi v oblaku
- 148 PLM Connection 2014
- 149 Računalniško podprt inženiring na področju elektromehanike in elektronike
- 152 Philipsovi računalniški zasloni za zahtevne uporabnike
- 156 Na poti k vseprisotnemu in varčnemu računalništvu
- 157 HP Horizont razkriva ključne poslovne in tehnološke usmeritve prihodnosti

## 116 Varjenje in rezanje

- 116 Siegmundove varilne mize v West Coast Customs v ZDA
- 116 Vzdrževanje virov za oblačno varjenje
- 116 Lincoln Electric predstavi sodelovanje z Helical Robotics
- 116 Oerlikon predstavi novo generacijo virov varilnega toka CITOWAVE II
- 119 Pomen filtracije v industriji
- 122 Prilagoditev varnosti, produktivnosti in udobja s pravo izbiro varilne maske
- 124 Na sejmu EuroBlech Esab predstavlja novo rezalno napravo Crossbow
- 125 Projekt »BondTest« - neporušni pregled difuzijskih spojev
- 126 Regula EWR – elektronski varilni sistem za nadzor porabe zaščitnega plina
- 128 Večji nadzor nad pulznim varjenjem s Froniusovim PCM-jem
- 129 Z izmenjevalcem orodij postane robot večopravilna naprava



119 Pomen filtracije v industriji



149 Računalniško podprt inženiring na področju elektromehanike in elektronike



105 Skrajšajte nastavitvene čase do 90% in izvajajte kontrolo izdelkov na svojih strojih

## 130 Meroslovje & kakovost

- 130 Vsak slovenec na leto ustvari okoli 450 kg odpadkov
- 134 Definirano tanjšanje
- 137 Pridobitev časa, kakovosti in konkurenčnosti
- 138 Podjetje Hyundai uporablja prenosno zvočno kamero za odkrivanje brnenja, škripanja in rožljanja, ki temelji na okolju LabVIEW in napravi FPGA

## 92 Orodjarstvo in strojogradnja

- 88 Seco je izboljšal zmogljivost linije Jetstream Tooling® 88 Sandvik Coromantov program e-učenja
- 88 Secova najnovejša kvaliteta CW100 zagotavlja hitrost in moč pri grezenju v zlitinah HRSA
- 91 Nova generacija hitromenjalnih vpenjalnih glav KNCS-2G
- 93 Secova nova generacija rezkarjev Jabro®-Solid2 zagotavlja večjo produktivnost
- 95 Makino Aerospace Forum – Predstavitev obdelovalnih strojev
- 97 Pogled v prihodnost do naslednje industrijske revolucije
- 98 BTS Micrologistics tool management system
- 102 Digitalna finoizstružilna glava d' Andrea
- 102 Zanesljiva obdelava globokih notranjih utorov
- 105 Skrajšajte nastavitvene čase do 90% in izvajajte kontrolo izdelkov na svojih strojih
- 109 Novinec iz nove skupine svedrov
- 112 Visoka zmogljivost pogosto ni vse
- 114 CoroDrill® 808 – pametna obdelava globokih lukenj

Hitreje do kakovostnih 3D-izdelkov s PTC Creo 3.0

153



Natančno rezkani deli za mikropozicionirne sisteme

100



Dan varilne tehnike 2014

118





## Na uspešnost podjetja ima nabava izredno velik vpliv

Mag. Edita Krajnovič  
Maruša Bertonec  
Foto: Tadej Bernik

Združenje nabavnikov Slovenije ter Mednarodna federacija za nabavo in oskrbne verige sta na nedavnem Nabavnem vrhu 2014 prvič v zgodovini podelila častno priznanje – komu drugemu kot svetovni osebnosti nabavnega menedžmenta, dr. Petru Kraljiču. Predsednik federacije Soeren Vammen je Kraljičev pomen za nabavo primerjal s pomenom Peleja za nogomet, Magica Johnsona za košarko, Muhammada Alija za boks ali Elvisa za rokenrol.

Doktoriral je na Visoki tehniški šoli v Hannoveru in končal študij MBA na francoskem INSEAD-u. Vrsto let je bil svetovalec v ugledni družbi za poslovno svetovanje McKinsey, nato partner, danes pa njen častni direktor. Je profesor Honoris Causa, Evropskega inštituta za nabavni menedžment, pobudnik vzpostavitve poslovne šole Bled IECD ter avtor številnih člankov, med drugimi znamenitega *Purchasing Must Become Supply Management*, ki je bil leta 1983 objavljen v *Harvard Business Review* in danes za nabavno področje velja za ključnega, saj je izpostavil strateško vrednost nabave in oskrbe. Njegov model je pokazal, kako varno zmanjševati nabavne stroške, tveganja in kako optimirati globalni profit s strategijo maksimalnega učinka nabavnega menedžmenta. S svetovalnim delom je pokazal, kako ta model zaživi v praksi, in kot prvi ponesel ime Slovenije v globalni nabavni svet.

**Dr. Kraljič, prvi na svetu ste v osemdesetih portfeljski pristop prenesli na upravljanje nabave. Od kod ideja?**

Ideja je nastala pravzaprav že desetletje prej, v času prve naftne krize. Takrat smo delali za neko veliko nemško podjetje, ki ga je ta kriza zelo prizadela, zlasti po nabavni strani. Iskali smo nov pristop. Ko smo ocenili celotno situacijo, torej trg in kaj nabavljajo, ter pogledali tudi, kaj bodo nabavljali v prihodnje, kateri

bodo njihovi bodoči produkti in trgi, smo ugotovili, da moramo na to začeti gledati kot na eno ključnih korporativnih funkcij, za kar nabava dotlej ni veljala. Uporabili smo portfelj matrike, ki se je tedaj že uporabljal v marketingu. Nabava je kot ena od tržnih funkcij pravzaprav zrcalna slika marketinškega pogleda na trg. To je bila potem osnova – ne zgolj za razvoj matrike in strateških pogledov na nabavo, ampak tudi za organizacijski razvoj in za to, kakšne ljudi in procese potrebujemo. Izvedli smo torej celovito prestrukturiranje nabavne funkcije v smislu oskrbnih verig.

**Že takrat ste napisali članek *Purchasing Must Become Supply Management*. Je ta trditev in Kraljičeva matrika aktualna še danes?**

Pravzaprav je danes še bolj aktualna, saj so po 30, 40 letih razmere na trgih enako, če ne še bolj zapletene, pritiski pa so večji, tehnologija se spreminja hitreje, konkurenca je občutno bolj globalna. Koncept ostaja enak, okoliščine pa so težje.

**Kako gledate na razvoj upravljanja nabave in uveljavljanje te funkcije v zadnjih desetletjih?**

Odvisno od posameznih dežel in podjetij. Sam sem večinoma delal v podjetjih, kjer so nabavi posvečali vedno več pozornosti,



zlasti v Nemčiji, skandinavskih deželah, delno pa tudi v Avstriji in Franciji. Odlična podjetja so to razumela, nabavo so sprejela kot ključno funkcijo. Direktorji nabave so celo prišli do prve ravnih menedžmenta. Dežele, kjer so funkcijo nabave zanemarili – in med katere, se bojim, spada tudi Slovenija –, pa so v tem razvoju posledično zaostale.

**Kakšen vpliv ima nabava na uspešnost podjetja v primerjavi z drugimi poslovnimi področji?**

Ima najmanj dvojni vpliv. Prvi je neposreden vpliv na stroške, saj je med 40 in 80 odstotkov stroškov kontroliranih z nabavo, odvisno od podjetja in branže. Posredni vpliv pa predstavljajo gotovost nabave, minimiziranje tveganja in zagotovitev nemotnega toka produkcije. Če se znajdete v situaciji ozkega grla ali če spreminjate specifikacije, se vam to nemudoma pozna v proizvodnem procesu, posledično pa pri kakovosti končnih proizvodov. Nabava ima torej na uspešnost podjetja izredno velik vpliv.

**Kje imajo podjetja po vašem še rezerve na področju nabave?**

Glavne rezerve so v tem, kako strateško gledajo na lastno nabavo, kakšno vlogo ima nabava, koliko vlagajo vanjo v smislu najboljših kadrov, kako znajo izkoriščati svoje potenciale, ali razumejo svoje potenciale, in če niso dovolj velika, ali so se sposobna združevati z drugimi podjetji v istem sektorju oziroma v blagovnih skupinah, da torej dosežejo kritično maso za njihove dobavitelje. To je ponovno vprašanje pozicije v okviru strateškega portfelja. V Sloveniji denimo je največji nabavnik jekla podjetje Gorenje, ki letno potrebuje med 80 in 100 tisoč ton jekla, na drugi strani pa imate podjetja, ki tako količino jekla proizvedejo

vsakodnevno. Torej je odvisno od tega, v kakšnem odnosu ste z dobaviteljem, ko se začnete pogovarjati o ceni. In iz tega lahko sami izpeljete ugotovitev ...

**Tudi Slovenija je letos uvedla merjenje PMI, Purchasing Manager Index. Zakaj je ta pomemben?**

Ker daje hitro in zelo dobro sliko tega, kako se dejansko premika realno gospodarstvo. Slovenija uvajanje pravzaprav šele začnjenja in naša podjetja so še precej zadržana do njega, češ da niso prepričana, ali jim koristi ali ne. Ta indeks uporabljajo vse razvite države, in če se Slovenija želi videti kot razvito državo, ga mora čim prej vpeljati.

**Od kod ta naša zadržanost?**

V Sloveniji me vedno znova preseneča nezaupanje v nove stvari. Tega je pri nas res veliko. Nismo majhen, ampak smo ozek narod, nepripravljen na spremembe. Ne razumemo, da smo v globalnem svetu, ki se izredno hitro spreminja in je tudi izredno krut. Naša konkurenčnost je zelo nizka. Na srečo imamo sicer kar nekaj zelo konkurenčnih podjetij, a bodo tudi ta slej ko prej prišla pod povečan pritisk, in če se stvari na tujih trgih spet obrnejo navzdol, se nam bo takoj zelo poznalo, saj smo preveč odvisni od izvoza.

**Kaj bo torej leta 2015 in še malo dlje naša podjetja delalo konkurenčna?**

Zelo enostavno: optimiran koncept štirih elementov. Prvi je jasna strategija podjetja in identificiranje konkurenčne prednosti. Podjetja pri nas so večinoma majhna, zato je edina rešitev, da

# Najem programske opreme Autodesk

Najem programske opreme vam omogoča, da na licenčno in cenovno bolj prilagodljiv način uporabljate večino Autodeskove programske opreme.

- Fleksibilno prilagajanje števila licenc količini dela v podjetju (najamete le toliko licenc, kot jih v določenem trenutku dejansko potrebujete)
- Možno kombiniranje s klasičnimi licencami (dodatne licence najamete le za pokritje špic)
- V ceni najema je vključena tudi naročnina (ob izidu prejmete nove verzije)
- Možnost letnega ali četrletnega najema

Preko najema lahko za ugodno ceno pridete do originalne, licenčne Autodeskove programske opreme in se popolnoma izognete težavam z združljivostjo z različnimi DWG dokumenti.

**AutoCAD LT**  
za samo  
**360€\*** na leto

\* cena brez DDV

**BASIC**  
CAD | CAM

01 5830 100  
info@basic.si  
www.basic.si

**AUTODESK**  
Silver Partner

**25 YEARS**  
PARTNERING WITH AUTODESK

se držijo treh S-jev: specialization, speed, skills (specializacija, hitrost, spretnosti). Torej, da so specializirana za izbrano nišo, da so hitra na trgu in da imajo ustrezne sposobnosti.

Drugi element je ustrezna, nezapletena, čim bolj učinkovita organizacija. Tretji je ustrezna operativna odličnost – denimo inovativnost, stalno izboljševanje, dobri odnosi tako s kupci kot dobavitelji, visoka produktivnost. Četrty element pa predstavljajo človeški viri: da se torej čim več vlaga v ljudi, v talente, v njihovo znanje in sposobnosti, posebno danes, ko se vse stalno hitro spreminja.

***Katere pa so glavne pomanjkljivosti, ki jih morajo slovenska podjetja odpraviti za dvig konkurenčnosti?***

Odkvisno od podjetja. Imamo vrsto uspešnih podjetij in kot problem vidim, da jih v Sloveniji premalo hvalimo. Dejstvo je, da veliko izvažamo, to omogočajo zlasti mala in srednje velika podjetja, ki se kljub neugodnemu okolju dobro prebijajo na tuje trge. Njihov glavni problem je kreditni krč. Razen nekaterih izjem, kot sta Krka in Kolektor, so podkapitalizirana in nimajo dovolj denarnega toka za investiranje v prihodnost.

Po drugi strani bi bilo treba več vlagati v razvoj kadrov in izboljšanje pristopov v menedžmentu znotraj vseh funkcij, od nabave, prek produkcije in raziskav do trženja. V tem marsikje še nismo na ravni uspešnih zahodnih podjetij. Oцени učinkovitosti našega menedžmenta in nabave kažete, da v mednarodnem prostoru še vedno kotiramo zelo nizko. Številke so res zelo slabe, zato je treba čim prej začeti bolj zavestno vlagati v organizacijske pristope in talente. Imamo dobre ljudi, toda vprašanje je, ali jim omogočamo dovolj priložnosti in ali dovolj vlagamo vanje.

***Kot opazovalec in dobronameren svetovalec, kako ocenjujete slovensko poslovno okolje z vidika mednarodne konkurenčnosti?***

Z makrovidika zelo negativno. Slovenija tone v podpopprečnost. Dejstvo, da smo na vseh mednarodnih lestvicah konkurenčnosti padli za od 30 do 40 mest, bi moralo pomeniti alarm za našo vlado – ne danes, ampak že pred 10 leti. Ko je Janez Janša zaključeval svoj prvi premierski mandat, je bil poln navdiha, kako bo Slovenija postala svetilnik Evrope. Postal pa smo njena petrolejka. Zakaj ni prižgal tega svetilnika? Že njegova vlada ni storila ničesar za konkurenčnost.



Potrebne so strukturne reforme, da bomo lahko oblikovali ustrezno podjetniško okolje. Tu je vrsta stvari, ki nas vlečejo navzdol – ne le trg dela, še številne druge. Kriteriji, po katerih Slovenija zaostaja, so jasni, se pa že nekaj let zapored slabšajo. Da bi se to popravilo, bi morali biti prioriteta.

Po drugi strani moramo bolj znati izkoristiti svoje prednosti. Veliko vlagamo v raziskave in razvoj, imamo dobre kadre, čeprav še vedno premalo inženirjev in znanstvenikov. Treba je torej natančno vedeti, v katera področja načrtno vlagati, da bomo imeli dobre produkte ter storitve z višjo dodano vrednostjo. Glede naštetega je v Sloveniji še precej neravnovesja, ker nam manjka jasen gospodarski koncept. Na eni strani imamo uspešna zasebna podjetja in podjetja s kontinuiteto v vodenju, na drugi pa državna, v katerih se je o vodstvu odločevalo stihijsko in politično. Luka Koper z gospodom Časarjem na čelu je bila lep primer, kako upočasniti razvoj podjetja. Dokler o teh zadevah ne bomo spregovorili na glas, bo slovenska politika lagala narodu.

***In kakšna je vaša napoved, koliko časa imamo sploh še na voljo za zasuk? Ste optimist ali pesimist?***

Vedno sem optimist (smeh). Upam le, da bo nova vlada zadevo vzela resno. Časa res nimamo več dovolj, saj nas drugi prehitevajo. Padli smo na stopnjo Balkana. Slabše kot nam gre le še Hrvaški, Bolgariji in Grčiji. Nekoč se je govorilo o francoskem pa o nemškem vlaku ... Pozabite. Ta vlak je odpeljal. Smo na grškem vlaku, in če se ne bo kaj ukrenilo, bomo kmalu na iraškem ...



## » Za operativno poslovanje in procese odličnosti bo v Hidrii kot podpredsednik poslovodnega odbora skrbel Christof Droste

Dosedanji podpredsednik operativnega poslovanja nemške Helle Lighting za Kitajsko Christof Droste je 1. oktobra v Hidrii prevzel strateško pomembno odgovornost za operativno poslovanje in s tem za krepitev odličnosti poslovnih procesov v korporaciji. Vključitev Christofa Drosteja, mednarodno dokazanega voditelja v tem segmentu, je za Hidrio in predvsem v času finančnega prestrukturiranja in osredotočanja na ključne dejavnosti pomembna pridobitev. Droste namreč prinaša več kot 20 let bogatih izkušenj, ki si jih je nabiral pri delu na najvišjih funkcijah v avtomobilski industriji po vsem svetu.

Christof Droste je več kot dve desetletji operativno deloval v Helli Lighting, vodilni nemški korporaciji za svetlobno avtomobilsko opremo, izkušnje pa si je nabiral na različnih korporativnih odgovornostih v Nemčiji, Angliji, na Kitajskem in v Sloveniji. Vse njegove funkcije doslej so bile povezane z uspešnim doseganjem najvišje stopnje operativne odličnosti. V Sloveniji je od leta 2008 do začetka letošnjega leta kot direktor Helle Saturnus pomagal kreirati njen razvoj in rast profitabilnosti, od marca letos pa je vodil operativno poslovanje Helle Lighting na Kitajskem, ki jo je že pred desetletjem vodil tudi v njenih začetkih. Njegove dosežke je z nagrado za menedžerja leta 2011 potrdilo trudi Združenje Manager.

Hidria v okviru finančnega prestrukturiranja in osredotočanja na svoje ključne dejavnosti v avtomobilski industriji in industriji



klimatizacije, gretja in hlajenja stavb, kjer ima vodilne regionalne, evropske in svetovne tržne deleže, posebno pozornost namenja rasti svojih ključnih programov in utrditvi na svetu vodilnih pozicij. Pri tem sta prav operativna odličnost in doseganje visoke stopnje profitabilnosti ključni vsebini, ki jo bo s pospešenim uvajanjem novih inovativnih tehnologij in proizvodnih procesov ter z razvojem inovativnega strateškega poslovnega modela vodenja tega področja kot novi podpredsednik poslovodnega odbora Hidrie vodil Christof Droste.

Hidria s Christofom Drostejem in ekipo HLS, pa tudi na področju inovativnosti, kjer je že osvojila evropski vrh, naslavlja evropske in na svetu vodilne pozicije tudi v segmentu operativne odličnosti.

» [www.hidria.com](http://www.hidria.com)



**pro**  
**CNC**

PRODAJA > SERVIS > REZERVNI DELI

Vrhunski CNC obdelovalni stroji in laserji podjetja Mazak.

**Mazak**  
[www.cnc-pro.si](http://www.cnc-pro.si)

## » PolyTrib 2014

*Prof. dr. Mitjan Kalin  
Dr. Aljaž Pogačnik*

11. in 12. septembra je bila na Bledu 1. mednarodna konferenca o tribologiji polimerov – PolyTrib, ki jo je organiziralo Slovensko društvo za tribologijo. Kljub temu da je bila to šele prva konferenca, se je udeležilo več kot 70 udeležencev iz 11 različnih evropskih držav. Pomembno je tudi dejstvo, da je izmed udeležencev iz 17 različnih raziskovalnih inštitucij in 20 podjetij kar 34 udeležencev prišlo iz podjetij, ki so tako ali drugače povezana s tribologijo polimernih materialov.

Kot pove že ime konference, je bila glavna tema tribologija polimernih materialov. Pri tem je bil pomemben poudarek konference namenjen zobnikom iz polimernih materialov. Danes predvsem zaradi njihovih dobrih lastnosti in relativno nizke cene v masovni proizvodnji vse pogosteje nadomeščajo jeklene zobnike v veliko različnih aplikacijah.

Na konferenci je bilo 20 prispevkov, od tega je bilo 6 predavateljev vabljenih. Dodatno je bilo v posterski sekciji še 5 prispevkov. Prof. dr. Patrick De Baets (Gent University, Belgija) je razpravljal o izzivih in priložnostih v tribologiji polimerov. Poudaril je, da je pri tem še veliko neraziskanih področij in problemov, ki jih bo treba razvozlati, če bomo želeli poglobiti znanje o obnašanju polimernih materialov v triboloških aplikacijah.

Drugi vabljeni predavatelj je bil prof. dr. Sergei Glavatskih (Royal Institute of Technology, Švedska), ki je govoril o možnosti uporabe polimernih materialov v drsnih ležajih. Polimerni materiali v primerjavi s klasičnimi materiali za drsne ležaje lahko bistveno izboljšajo njihovo nosilnost in obratovalno dobo. Vabljeno predavanje je imel tudi Daniel Merken (Erlangen University, Nemčija), ki je predaval o trenju in obrabi polimernih materialov ter o njihovi prenosljivosti na obrabo polimernih zobnikov. Temu predavanju je sledil dr. Bernd Wetzel (Institute of Composite Materials, Nemčija), ki je predaval o analizi triboloških lastnosti materialov PEEK ter o merjenju temperature v drsnih kontaktih. Drugi dan so



» Otvoritev konference PolyTrib 2014



» Vabljeni predavatelj prof. dr. Patrick De Baets.

sledila še tri vabljena predavanja. Prvo je imel dr. Stefan Beermann iz podjetja KissSoft. Govoril je o novem standardu za polimerne zobnike (VDI 2736). Zadnjih 20 let namreč ni bilo veljavnega standarda za polimerne zobnike, tako da je novi standard prava osvežitve na tem področju. Temu predavanju je sledilo predavanje prof. dr. Igorja Emrija (Univerza v Ljubljani, Slovenija), ki je predstavil možnosti napovedovanja utrujenostnih poškodb pri elementih iz polimernih materialov ter osvetlil njihovo fizikalno ozadje. Zadnji vabljeni predavatelj je bil prof. dr. Mitjan Kalin (Univerza v Ljubljani, Slovenija), ki je razpravljal o posebnostih in s tem povezanih izzivih, s katerimi se srečujemo pri tribološki karakterizaciji polimernih materialov, saj se polimeri zaradi mehanskih in termičnih lastnosti razlikujejo od konvencionalnih materialov. Podal je nekaj možnih pristopov in smeri izboljšanja tribološke karakterizacije polimerov za realne aplikacije.

Udeleženci so konferenco zapustili z veliko novimi informacijami iz tribologije polimernih materialov, predvsem pa z novimi poznanstvi in poslovnimi stiki. Ob nadvse pozitivnih odzivih in uspehu konference verjamemo, da se čez dve leti vidimo v še večjem številu na 2. konferenci PolyTrib.

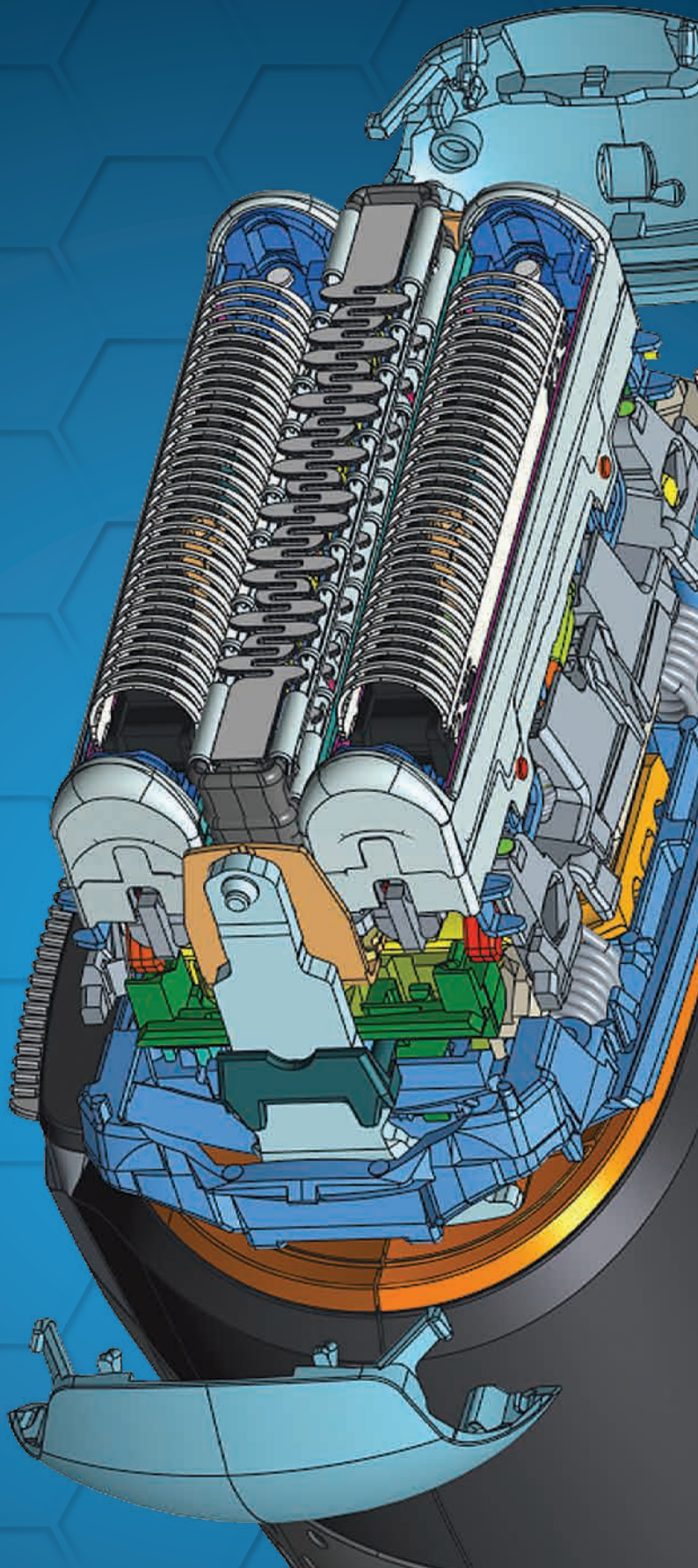
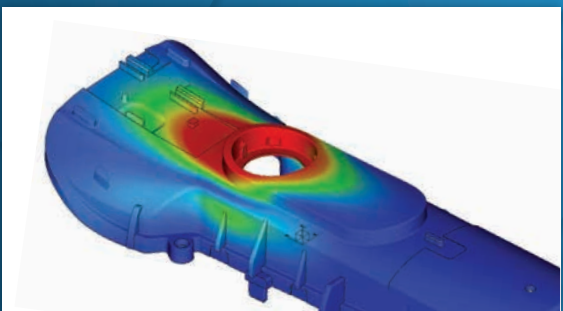
» [www.tint-polytrib.com](http://www.tint-polytrib.com)



# PTC<sup>®</sup> Creo<sup>®</sup> 3.0

## TEHNOLOGIJA UNITE!

USTVARJAJTE BOLJŠE  
PRODUKTE HITREJE!



Več na [www.audax.si](http://www.audax.si)

## » Obvladovanje proizvodnje in zagotavljanje učinkovitosti

Razvoj tehnologije in vedno večje zahteve kupcev narekujejo sodobnim proizvodnim podjetjem, da v konkurenčnem boju hitro sledijo možnostim, ki jih omogoča informacijska tehnologija. Tako skušajo čim bolj ustreči željam kupcev, nenehno izboljšujejo kakovost izdelkov in storitev ter dosegajo manjše stroške poslovanja. Uspešnost podjetja je precej odvisna od načrtovanja proizvodnje, dejansko izvedbo v proizvodnji pa je treba nenehno spremljati in čim bolj približati načrtu.

V podjetju Agito ([www.agito.si](http://www.agito.si)) so razvili proizvodni informacijski sistem Agito eManufacturing (AeM), ki omogoča popolno avtomatizacijo proizvodnje. Napreden informacijski sistem je namenjen načrtovanju izdelkov in tehnoloških potekov, načrtovanju, optimizaciji in spremljanju proizvodnje, zaključevanju proizvodnje ter podpori skladišču in odlagalnim mestom ter poročanju, podatkovnemu skladišču in poslovni inteligenci.

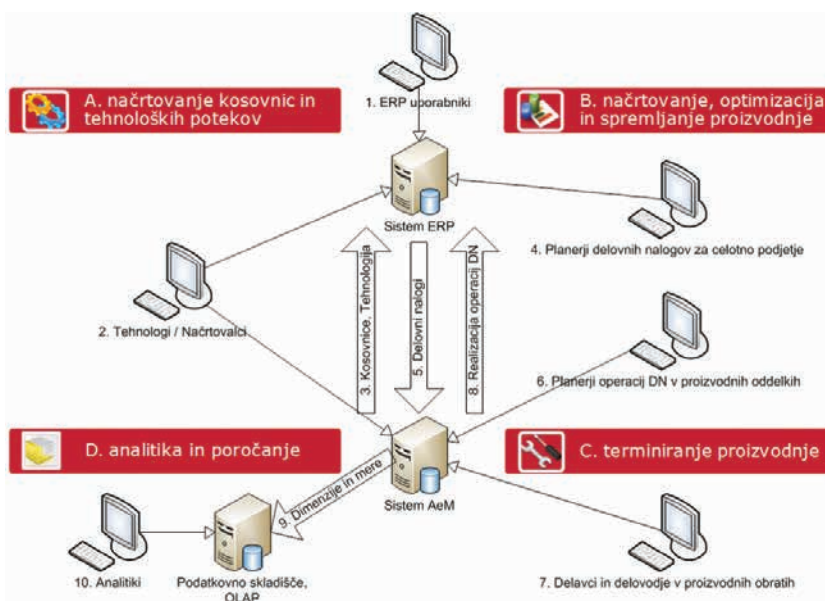
### Načrtovanje izdelkov in tehnoloških potekov

Načrtovanje izdelkov in tehnoloških potekov je v proizvodnji za optimalno načrtovanje dela najpomembnejše. Agitov sistem omogoča enostavno urejanje, uporabo obstoječih podatkov, izdelavo novih izdelkov na podlagi podobnih obstoječih, izračun potreb po materialih in analizo zmanjševanja stroškov ob menjavi vrste ali količine materiala v izdelku.

### Načrtovanje in optimizacija

Potem ko se v procesu načrtovanja pridobijo kakovostni podatki, je mogoče doseči učinkovito optimizacijo razporeditev proizvodnih operacij na posamezen stroj, delavca ali kooperanta. S tem se skrajša čas izvedbe proizvodnega cikla in doseže optimalna raba virov. V fazi načrtovanja se na podlagi podatkov o delovnih nalogih, ki se prenesejo iz poslovnega sistema, ter podatkov o kosovnicah in tehnoloških potekih izdelkov optimizira razporeditev proizvodnih operacij na posamezno kapaciteto, ki je lahko stroj, delavec, skupina delavcev ali kooperanti oziroma zunanja podjetja. S tem se skrajša čas izvedbe proizvodnega cikla in optimizira raba virov, saj se minimizirajo potrebe po menjavi orodja ali materiala, kapacitete pa so zaradi združevanja enakih ali sorodnih operacij boljše izkoriščene.

Sistem AeM pomaga pri zmanjševanju stroškov proizvodnje in prodaje. Znižuje namreč porabo materialov in orodij, skrajša čas



izdelave izdelka, povečuje izkoriščenost strojev ter odzivnost na spremembe v proizvodnji in prodaji. Poleg tega povečuje preglednost in sledljivost procesa prodaje in proizvodnje ter tako omogoča njuno načrtovanje, izdelavo analiz in statistik za optimizacijo proizvodnje ter normativov in nagrajevanje delavcev.

### Zaključevanje in spremljanje proizvodnje

Skozi proces spremljanja proizvodnje pridobljeni podatki o delavcih, kapacitetah (strojih), materialih, izdelkih, realizaciji, remontih in zastojih so osnova za analitična orodja, iz katerih je mogoče zajemati ključne informacije za nove strateške odločitve in optimizacije v proizvodnji.

Agitova rešitev vsebuje module za nadzor in terminiranje proizvodnje. Podpira vnos realizacije in spremljanje poteka proizvodnje tako za načrtovane kot nenačrtovane operacije delovnih nalogov. Pregled realizacije, sporočanje o zaustavitvah kapacitet in manjkajočem materialu omogočajo hitrejšo odzivnost na posebne dogodke, kot so nujna naročila v prodaji ter okvare in

druge motnje v proizvodnji. Časi zaustavitve se skrajšajo, stroji so bolj izkoriščeni, zmanjša se izmet in poveča učinkovitost celotne proizvodnje.

### Primerjava sistemov APS in ERP

Sistemi APS (*Advanced Planning and Scheduling*), med katere spada Agitov AeM, zelo dobro zagotavljajo načrtovanje proizvodnje in razporejanje opravil. Težave rešujejo tridimenzionalno, kar

je za proizvodna podjetja najboljši način, da podprejo svoje proizvodne procese. Poslovni sistemi ERP pa, v nasprotju z APS, težave rešujejo dvodimenzionalno, zato ne predstavljajo učinkovitega orodja za optimizacijo in načrtovanje proizvodnje. Sistemi ERP in APS se ne izključujejo, ampak se morajo povezovati, da vsak zagotavlja to, čemur je namenjen. Rešitev AeM izmenjuje podatke s poslovnim sistemom, povezana pa je s sistemom za poročanje in spremljanje proizvodnje (MES).

› [www.agito.si](http://www.agito.si)

## » SLOTRIB 2014

**Slovensko društvo za tribologijo organizira strokovno posvetovanje o tribologiji, mazivih in tehnični diagnostiki. V seriji uveljavljenih konferenc SLOTRIB bo letošnja, trinajsta po vrsti, posvečena novim izzivom v tribologiji.**

Enodnevno posvetovanje **SLOTRIB '14 bo 11. novembra 2014 v prostorih Gospodarske zbornice Slovenije v Ljubljani.**

V zadnjem desetletju se razvoj tribologije odraža v številnih znanstvenih dosežkih, ki so omogočili nastanek novih področij, kot so ekotribologija, nanotribologija in biotribologija. Obvladovanje trenja, mazanja in obrabe je ključ do povečanja zmogljivosti, podaljšanja obratovalne dobe ter povečanja energijske učinkovitosti mehanskih sistemov. To vodi do manjše obremenitve okolja in je odgovor na enega od najpomembnejših izzivov sodobne družbe.

Smotrna izraba naravnih virov in energijska učinkovitost sta pomembna dejavnika dolgoročne sonaravne rasti.

Na globalni ravni je predstavljena vrsta novih materialov in tehnologij, vendar se vse bolj opaža, da njihove tribološke lastnosti in prednosti niso dovolj znane končnim uporabnikom. Še posebej to velja za površinske tehnologije in kontaktni inženiring, ki se izjemno hitro razvija in omogoča povsem nove funkcionalnosti in zmogljivosti mehanskih sistemov.

V zaostreni tržni konkurenci postaja vzdrževanje tehničnih sistemov eden od ključnih dejavnikov za večjo učinkovitost poslovanja. Številne in vse bolj izpopolnjene metode tehnične diagnostike omogočajo zajem in analizo parametrov obratovanja kot indikatorjev poškodb ter predstavljajo hrbtenico sodobnega vzdrževanja. Padec cen elektronskih komponent in posledično opreme za spremljanje stanja je povzročil pravi razmah tega področja, ki je seveda tudi letos nepogrešljivi del posvetovanja.

› [www.tint.fs.uni-lj.si](http://www.tint.fs.uni-lj.si)



## Mazivo je konstrukcijski element

Naj bo to obdelovalni center, vetrna elektrarna, zobniški prenosnik, motor vozila ali turbina: v vsakem primeru maziva skrbijo za nemoteno delovanje opreme.

Mi vam pomagamo, da najdete ustrezen rešitev za vsak vaš konstrukcijski izziv.

[www.fuchs.si](http://www.fuchs.si)

LUBRICANTS.  
TECHNOLOGY.  
PEOPLE.



## » Principi inoviranja (1. del)

Alla Zusman  
Boris Zlotin

Vsak inženir rešuje tehnične probleme; konstruira, izračunava učinke ipd., saj to omogoča rast in obstoj podjetij. V želji po nadaljnji rasti in sploh obstoju moramo v podjetjih uvajati nove, učinkovitejše načine dela, kar pomeni, da moramo inovirati.

Pred nekaj leti je na trg prišla japonska knjiga o uspešnih izumiteljih. Avtorji knjige so iz primerov uspešnih izumiteljev zbrali uporabne nasvete in s tem skušali pomagati bodočim izumiteljem. Nekateri nasveti so bili: poslušajte zvoke morja, obiščite goro Fuji, premišlujte o zadevah, medtem ko se prhate ipd. Poleg teh zabavnih nasvetov je seveda zelo koristno, da imamo tudi na delovnem mestu orodja, s katerimi bomo lahko inženirji tudi inovirali.

Na začetku 20. stoletja so na trg prišla razna orodja in napotki za inoviranje. Vsak avtor je imel svoje izkušnje in poglede na to, kako bolje pristopiti k inoviranju, predvsem na osnovi segmentiranja problemov in analogij. Glavna slabost je bila nekonsistentnost, saj ni bilo enovitega sistematičnega pristopa, ki bi bil ponovljivo podprt tudi z rezultati.

Prve principe inoviranja, ki so bili uporabni tudi v praksi, je razvil Genrich Altshuller med letoma 1950 in 1960. Analiziral je na tisoče invencij in patentov po svetu ter med njimi izbral tiste, ki so predstavljali aplikacije, ki so izvirale iz enake invencije. Prepoznal je, da je rešitev problema pogosto povezana z inventivnim principom, ki pa je bil uporabljen za rešitev problema tudi na nekem drugem področju. Ugotovil je, da so se osnovne rešitve različnih problemov znova in znova uporabljale na različnih področjih in v različnih časovnih obdobjih. Tako je v svoji obširni raziskavi izluščil 40 inventivnih principov. Pred nekaj leti je skupina poznavalcev TRIZ-a želela preveriti veljavnost teh principov na novejših patentih in rešitvah. Ugotovili so, da še vedno vse rešitve lahko popišejo s temi inventivnimi principi.

V pričujočem članku obravnavamo naslednje inventivne principe:

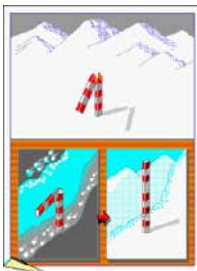
- segmentiranje oz. razstavljanje (angl. *Segmentation*)
- obrnitev (angl. *Inversion*)
- poprejšnja akcija (angl. *Prior Action*)

### Segmentacija

#### Invencija 1: Merilo, odporno na plazove

Debelino snežne odeje lahko merimo s fiksnim merilom (metrom), vertikalno na podlago. Vendar pa je meter občutljiv za poškodbe zaradi snežnega plazu.

Meter se lahko zlomi. To predvidevamo

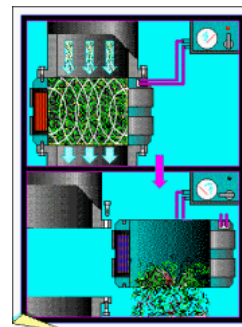


vnaprej, zato vanj vgradimo pregibni element. Namesto da se bo meter upiral snežnemu plazju (in se zlomil), se bo uklonil in nato vrnil v prvotni položaj.

#### Invencija 2: Filter iz feromagnetnih granul

Za čiščenje/filtriranje vročih plinov nemagnetnega prahu je tok plina speljan skozi večplastni filter (drobna kovinska mreža v več plasteh). Ta filter je težko očistiti.

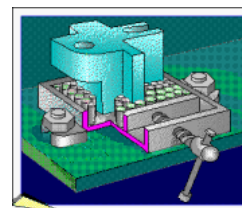
Rešitev problema je drug filter, narejen iz poroznega materiala (feromagnetne granule), skupaj jih veže magnetno polje. Za čiščenje filtra magnetno polje izklopimo, filter »razpade«, granule se očistijo in sestavijo nazaj v filter.



#### Invencija 3: Prijemanje sestavnih delov kompleksne oblike

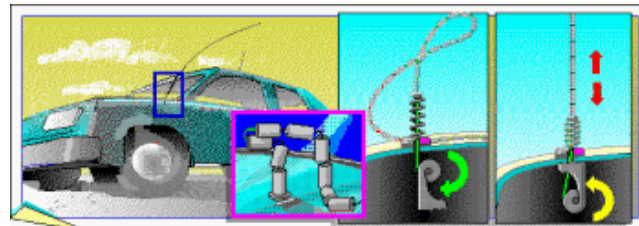
Uporaba obstoječih prijemal za roko- vanje s sestavnimi deli zahtevnih oblik je težavna.

Problem lahko rešimo s prijemali, ki imajo sposobnost prilagajanja različnim oblikam (npr. puše, ki se vsaka zase ločeno podajajo in prilagajajo obliki sestavnega dela).



#### Invencija 4: Antena

Močan avtoradio zahteva dolgo anteno. Ta pa se lahko zatakne (ob parkiranju v garažo, v pralnici ipd.).



Problem rešimo tako, da dolgo anteno razdelimo na segmente, vzdolž antene pa je žica. Ko žico popustimo, se antena ukloni, ko se žica napne, se antena razvije v svojo dolžino.

Altshullerjev princip segmentiranja se je za izumitelje izkazal za zelo koristnega. Mnogi izumi temeljijo na tem principu. Na



Zapisa: **Alla Zusman, Boris Zlotin** (Ideation International) • Prevod in priprava: **Dušan Gošnik, Matej Hohnjec** (3ZEN d.o.o.)



različnih področjih inoviranja lahko uporabimo naslednjo rešitev: princip segmentiranja uporabimo, kadar moramo razmere prilagoditi posameznim zahtevam. To storimo tako, da svoj »sistem« razdelimo na dva ali več delov in ga s tem naredimo bolj prilagodljivega.

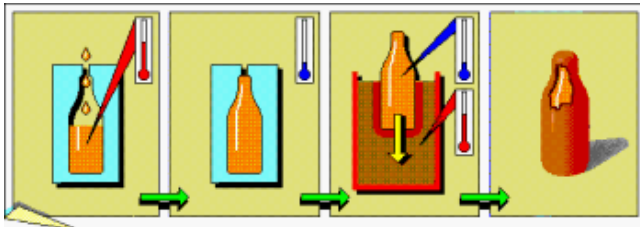
### Obrnitev

Drugi in zelo zanimiv princip je inverzija. Pomeni, da za rešitev problema počnemo ravno obratno kot sedaj.

#### Invenzija 5: Proizvodnja čokoladnih bombonov

Čokoladni bomboni s sirupom na sredini se pripravljajo tako, da najprej pripravimo čokoladni bombon, nato pa ga napolnimo s sirupom. Da bi povečali produktivnost, bi bilo primerno sirup prejši segreti. Vendar pa bi se bombon stalil, ko bi vanj vlili vroč sirup.

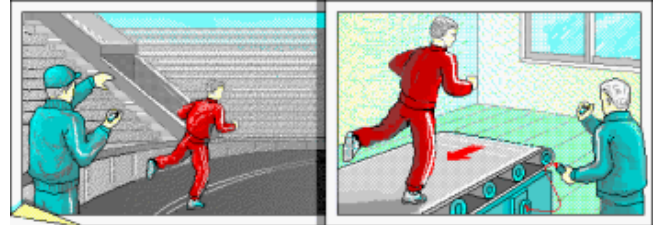
Uporabimo lahko naslednji pristop. Sirup zamrznemo v kalupe v obliki jedra čokoladnega bombona in nato ta jedra pomočimo v stopljeno čokolado.



#### Invenzija 6: Načrt za trening atleta

Pravilen načrt treninga in razumevanje tega, kaj se dogaja z atletom, ko teče umirjen tempo ali hiter tek, je ključno za zmagovanje na dolgih progah. To pomeni, da trener stalno meri čas in spremlja atleta na treningu.

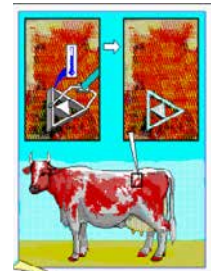
Učinkoviteje bi bilo, če bi atlet tekel na premični stezi, medtem ko bi trener spreminjal hitrost steze in s tem upravljal hitrost atleta.



#### Invenzija 7: Žigosanje (označevanje) npr. živali

Po navadi živinorejci živali žigosajo z vročim kovinskim predmetom. To žival boli, tkivo pri odprti rani pa se lahko okuži.

Za zmanjšanje bolečine in preprečevanje okužbe lahko uporabimo isti kovinski del, vendar ohlajenega v tekočem dušiku. Tako živali ne bomo opekli ali je poškodovali, dlaka živali pa bo na tem mestu trajno razbarvana.



SINCE DAL 1969  
MADE BY KERN



KERN d.o.o.,  
OIC - Hrpelje 41, 6240 Kozina, Slovenija,  
t: +386 5 616 50 00, f: +386 5 616 50 15,  
info@kern.si, www.kern.si



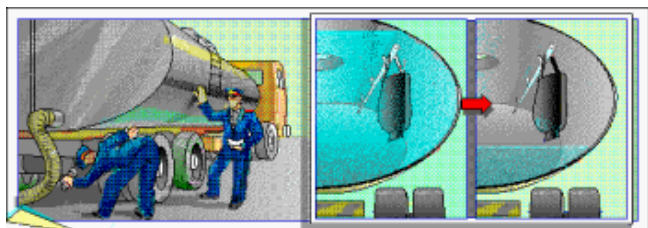
## Poprejšnja akcija

Princip poprejšnje akcije priporoča vnaprejšnje delno ali popolno izvajanje zahtevane aktivnosti. Dodatna možnost uporabe tega principa je vnaprejšnja postavitev objekta tako, da je lahko vključen v akcijo z najboljšega položaja brez zamude.

### Invencija 8: Kraja alkohola

Dobavitelj je dobavljal alkohol v 300-litrskih cisternah. Pri vsakem praznjenju cisterne so ugotovili primanjkljaj med 15 in 20 litrov alkohola. Zato so cisterne zapečatili, takoj ko so jo napolnili, voznik pa je bil ves čas med polnjenjem pod nadzorom. Alkohol je še vedno izginjal.

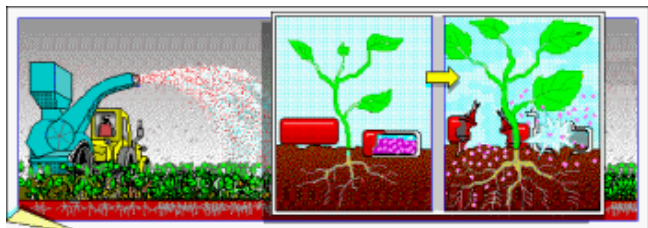
Voznikova metoda: Voznik je v prazno cisterno doma dal prazno 20-litrsko steklenico. Ko se je cisterna pri dobavitelju polnila, se je v cisterni tako napolnila tudi steklenica. Ko se je cisterna pri dobavitelju praznila, je polna steklenica ostala v cisterni. Voznik jo je iz cisterne vzel doma, na samem.



### Invencija 9: Uporaba gnojila pri nastavljeni temperaturi

Gnojilo se mora uporabiti ob primerni temperaturi tal. Ob velikih količinah gnojila to ni mogoče naenkrat, saj se temperatura tal nenehno spreminja.

Gnojilo se lahko zapakira v kapsule, ki vsebujejo tekoči plin. Pri



optimalni temperaturi se plin razširi, in kapsule počijo. Gnojilo se doda v tla točno takrat, ko je temperatura primerna.

### Invencija 10: Priprava mešanice trav

Krma za živino vsebuje različne trave, ki se zmešajo v posebnih napravah. Če sadimo skupaj različno mešano travo, je nemogoče, da bi pri košnji dobili pravo mešanico. Ene trave je lahko več oz. manj, mešanica za krmo pa ne bo pravšnja.

Travo lahko sadimo ločeno, a načrtovano blizu skupaj v ločenih ozkih pasovih, tako da pri košnji v vsakem hodu pokosimo pravo kombinacijo trav.



## Rešimo sami - naloge za reševanje:

Zdaj ko poznate principe segmentiranja, obrnitve in poprejšnje akcije, se lahko sami preizkusite v reševanju nalog.

### Naloga 1

Po opisanih inventivnih principih rešite naslednje probleme.

#### Problem 1: Odstranitev plasti izolacije

Nekatere kovinske površine morajo biti prevlečene s tankim izolacijskim materialom. Ampak odstranjevanje tega materiala je težko. Kako bi to rešili?

#### Problem 2: Razkladanje zamrznjenega materiala

Razkladanje zamrznjenega materiala tako, da ga najprej odmrzne, je lahko zelo drag postopek. Kaj predlagate?

#### Problem 3: Steklena okna, odporna na krogle

Tako steklo na letalih lahko ob naletu krogle postane neprosojno (mreža razpok) in pilot ne bo več videl skozi steklo. Kako bi ta učinek zmanjšali?



## TRIZ za sistematično inoviranje

TRIZ je ruska kratica za teorijo reševanja inventivnih problemov, katere oče je Rus Genrich Altshuller (1926–1998). TRIZ je metodologija z množico orodij za sistematično inoviranje.

Osredotoča se na prepoznavanje in reševanje protislovij v naših sistemih. V vsakdanjem življenju in tehniki smo velikokrat pripravljene sprejemati kompromise, ker zelo težko rešujemo protislovja. To je napačen pristop, v življenju in tehniki ne smemo sprejemati takih kompromisov. Če rešimo protislovje, lahko po Altshullerju govorimo o inovaciji. Primer tehničnega protislovja bi bil: »Če je miza debela, potem je stabilna, vendar je težka.« Pri tem se en

parameter (stabilnost) izboljša, drugi parameter (masa) se poslabša. Glavna spoznanja TRIZ-a so: V raziskavi okrog 200 000 patentov je bilo ugotovljeno, da se v njih pojavlja »samo« 40 različnih principov. 99 odstotkov stvari je že odkritih. Velikokrat izumljamo po nepotrebem, saj je večina problemov že rešenih. Tehnični sistemi se razvijajo po predvidljivih in ponavljajočih se vzorci. Torej evolucija tehničnih sistemov ni naključna. To so pomembna spoznanja, ki nam omogočajo hitreje in učinkoviteje do inovativnih rešitev. S partnerji iz Združenih držav Amerike smo se lani tesneje povezali. Boris Zlotin in Alla Zusman veljata za najboljša iskalca inovativnih rešitev s TRIZ-om. Bila sta tesna Altshullerjeva sodelavca in sta z njim soavtorja več pomembnih knjig o TRIZ-u. Za promocijo te

metodologije sta spisala 12 prispevkov, dogovorili pa smo se za objavo prispevkov tudi v reviji IRT3000. Že v tej številki začenjamo z opisom nekaj inventivnih principov. Želim vam obilo zanimivega branja in reševanja zastavljenih problemov.



» Slika 1: Alla Zusman, Matej Hohnjec, Boris Zlotin

## Naloga 2

Kot smo rekli, se 40 inventivnih principov pojavlja v tisočih patentov. Nekateri principi so univerzalni – uporabijo se lahko za reševanje različnih problemov. Delite z nami katero izmed rešitev, ki ste jo sami našli v praksi.

Več o rešitvah zgornjih problemov v naslednji številki.

### Viri:

- [1] Ideation Methodology course material: Introduction to the Ideation Methodology Detroit. Michigan: Ideation International Inc., 1995.
- [2] Altshuller, Genrich: And Suddenly the Inventor Appeared: TRIZ, the

Theory of Inventive Problem Solving. Translated by Lev Shulyak. Worcester, Massachusetts: Technical Innovation Center, 1996.

- [3] Kaplan, Stan: An Introduction to TRIZ, the Russian Theory of Inventive Problem Solving. Ideation International Inc., 1996.
- [4] Altshuller, Genrich: 40 Principles: TRIZ Keys to Technical Innovation. Worcester, Massachusetts: Technical Innovation Center, 1997.
- [5] Clarke, Dana W., Sr: TRIZ: Through the Eyes of an American TRIZ Specialist. Detroit, Michigan: Ideation International Inc., 1997.
- [6] Terninko, John, Alla Zusman, and Boris Zlotin. Systematic Innovation: An Introduction to TRIZ (Theory of Inventing Problem Solving). CRC Press LLC, 1998.
- [7] Altshuller, Genrich: The Innovation Algorithm. Worcester, Massachusetts: Technical Innovation Center, 1999.

## » S kolesom na morje

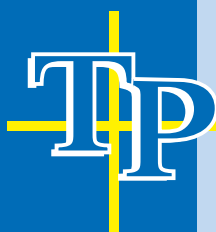
**Muhasto aprilsko vreme sredi poletja vsekar ni napoved, ki bi si jo želeli. A hkrati tudi ni večja ovira za aktivno preživetje prostega časa v naravi. Ne preveč vroči poletni dnevi se zdijo kot ustvarjeni za daljše kolesarske izlete.**

Zakaj ne bi šli kar s kolesom na morje? Beseda da besedo in tako sva s prijateljem sredi avgusta zgodaj zjutraj s polnimi nahrbtniki krenila na pot. Pot sva začela v turističnem Podčetrtku, cesta pa naju je najprej vodila med vinogradi Šmarsko-Virštanjanskega vinorodnega okoliša vse do Brežic. Kolesarjenje sva nadaljevala skozi Kostanjevico na Krki, Novo mesto, Črnomelj in na koncu prispela v Vinico na reki Kolpi, kjer sva tudi prenočila. Naslednje jutro sva že prečkala mejo in se podala čez hribovit Gorski



kotar. Ta je del Primorsko-Goranske županije in predstavlja hribovito gozdnato območje med Karlovcem in Reko. V Delnicah sva imela daljši postanek z ogledom kraja in si vzela čas za okrepčilo. Kljub razmeroma majhni oddaljenosti od Jadranskega morja podnebje Gorskega kotarja ni mediteransko, tako da med gozdovi in jezeri ustvarja prijetno klimo za kolesarje. Vjurganje po hribovju se je nadaljevalo skozi Fužine proti otoku Krku, kjer sva iztiskala zadnje moči za premagovanje še zadnjih vrhov. Na koncu hribovja se je prikazalo morje in v trenutku je bil ves trud poplačan. Polna elana sva pot nadaljevala proti otoku Krku. Po prečkanju mostu sva potrebovala še slabo uro do mesta Krk, kjer so naju pričakali prijatelji, s katerimi smo zaslužno nadaljevali dopust.

Martin Amon • > [www.tecos.si](http://www.tecos.si)



# TEHNA PLUS

d.o.o.  
trgovsko in proizvodno podjetje

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

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

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

Ostali programi so naslednji:

- magnetni vrtalniki in kronski svedri
- vse vrste žag za strojno industrijo
- vse vrste ščetk za čiščenje in poliranje
- vse vrste merilnega orodja
- vse vrste HSS in HSSE svedrov ter navojnih svedrov

**PREIZKUŠENO-REVOLUCIONARNI  
REZULTATI**

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, Slovenija  
Poslovalnica:  
Rogozniška 14, 2250 Ptuj, Slovenija  
E-mail: [info@tehnaplus.com](mailto:info@tehnaplus.com)  
Tel.: +386 2 780 67 00, 780 67 06  
Faks: +386 2 780 67 05

[www.tehnaplus.com](http://www.tehnaplus.com)

**MITSUBISHI**

## » Razvoj nove generacije orodij za aktivno ravnanje z energijo v stavbah

*mag. Jure Vetršek* Na evropskem in slovenskem trgu je kar nekaj energetskih informacijskih sistemov za sprotno merjenje in analizo parametrov rabe energije. Z obstoječimi sistemi pa ne moremo v celoti izkoristiti potenciala prihrankov, predvsem tistih, ki bi jih bilo možno doseči z napovedovanjem odziva stavb (npr. z upoštevanjem prihodnjih vremenskih razmer ali zasedenosti stavb). Razvoj analitskih orodij za optimizacijo delovanja stavbnih sistemov je naloga interdisciplinarne skupine študentov, mentorjev z Univerze v Ljubljani in gospodarstva. Projekt se nanaša na energijsko učinkovitost nove stavbe FKKT in FRI Univerze v Ljubljani ter na razvoj simulacijskega modela za zmanjševanje stroškov delovanja stavbe.

Projekt je financiran v okviru razpisa Javnega sklada Republike Slovenije za razvoj kadrov in štipendije (»Po kreativni poti do praktičnega znanja«), izvaja ga Fakulteta za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani (FRI UL). Osnovni namen projekta je razvoj kompetenc študentov ter pridobivanje praktičnega znanja in izkušenj v neposrednem sodelovanju s podjetji. Problemsko naravnana interdisciplinarna skupina študentov in mentorjev z ljubljanske univerze je na praktičnem

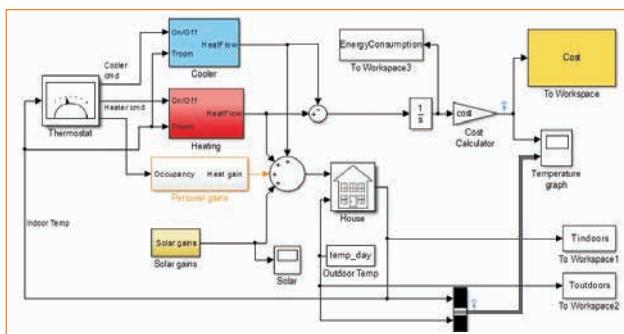
projektne primeru uporabila lastno znanje (»in-house knowledge«) iz antropologije ter energetskih stavbnih in informacijskih sistemov in ga z vključevanjem gospodarstva preverila v praksi (»reality check«). Vloga »Inovacijsko razvojnega inštituta Univerze v Ljubljani« kot »energetskega menedžerja UL« pa je v podpori študentom pri praktičnih vidikih energetske učinkovitosti javnih stavb.



Slika 1: Vplivanje na vedenje uporabnikov in nove generacije orodij za ravnanje z energijo

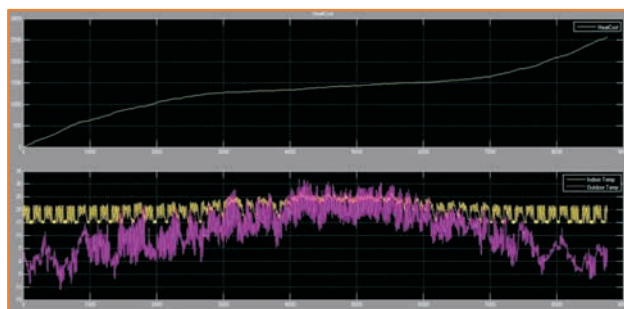
Naloga interdisciplinarne projektne skupine se je nanašala na oblikovanje različnih scenarijev pri uporabi stavbe, opravljene so bile preliminarne raziskave, ocenjeni so bili energijski prihranki pri različnih režimih obratovanja stavbe, ob tem pa implementirana orodja za napovedovanje odziva glede na ključne vplivne parametre. Zanimiv izziv je bil v medsebojni komunikaciji, saj že študenti tehnike (elektro, strojna, računalništvo) uporabljajo različne »jezike« razumevanja problematike. Če pa v projekt vključimo še znanja iz antropologije in filozofije, je potreba po »prevajanju« še toliko večja. Osnovni koncept za izdelavo simulacijskega modela stavbe, ki je osnova za razvoj novega izdelka oz. storitve na področju aktivnega upravljanja stavbnih sistemov za racionalizacijo rabe energije ob zagotavljanju optimalnega bivalnega okolja, prikazuje *Slika 1*.

Cilj projekta je bil razviti in testirati simulacijski model za učinkovitejšo rabo energije in za določanje obratovalnih karakteristik stavbe glede na prihodnje razmere (npr. uporaba toplotne akumulacije za zniževanje vršne rabe, uporaba energije okolice za npr. nočno hlajenje poleti, predhodno ogrevanje stavbe zaradi pričakovanega temperaturnega minimuma ipd.). Glede na to so bili oblikovani različni scenariji, uporabniške skupine s profili rabe energije, možnosti integracije različnih rešitev v tipično krmilno opremo oz. v centralne nadzorne sisteme, izdelana je bila tudi teoretična ocena možnih prihrankov (simulacijski model prikazuje *Slika 2*).



*Slika 2: Osnovna struktura simulacijskega modela delovanja stavbe in njenih sistemov*

Za verifikacijo modela v realnih razmerah se je skupina naprej podrobno seznanila s stavbo in njenimi energetskimi sistemi vključno z informacijsko infrastrukturo. V simulacijski model je vključena vremenska napoved (avtomatski zajem s spletne strani ARSO), zajemajo se sicer vsi napovedni podatki, za simulacijo konkretnega odziva stavbe pa so pomembni temperatura zraka (za pripravo sistemov ogrevanja in hlajenja), vlaga (vpliv na prezračevanje) in sončno obsevanje (vpliv na delovanje senčil). Za testno okolje je bila izbrana učilnica, na podlagi poznavanja ključnih vplivnih veličin (vreme, zasedenost ...) , možnosti avtomatskega vplivanja (senčila, HVAC, kotli ...) ter zajema uporabniških profilov (z opazovanjem) je bila izdelana tudi simulacija odziva stavbe (*Slika 3*).



*Slika 3: Primer simulacije temperature v stavbi glede na testno referenčno leto pourah*

Ključna dodana vrednost projekta je v interdisciplinarnosti in konkretnih rezultatih, ki izvirajo iz povezovanja med različnimi disciplinami (študentje tehnike in humanistike). Podjetja, ki ponujajo sisteme stavbne avtomatizacije, bodo morala v prihodnje svojim odjemalcem pomagati izkoristiti prihranke, vezane na ustrezno upravljanje sistemov in na vedenje uporabnikov. Pri tem bo napovedovanje odziva stavb ena od ključnih komponent. Z razvojem takšne rešitve bo partner iz gospodarstva lahko pridobil bistveno konkurenčno prednost, študentom pa je omogočen razvoj kompetenc na podlagi praktičnega primera in lažji prehod iz izobraževanja na trg dela.

### Člani interdisciplinarne ekipe študentov:

Luka Mrak (UL FRI), Anže Kožar (UL FE), Nina Tomažič (UL FS), Blaž Bajič (UL FF), Sašo Dolinšek (UL FF).

Projekt delno financira Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada. Projekt se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007–2013, 1. razvojne prioritete »Spodbujanje podjetništva in prilagodljivosti« ter prednostne usmeritve 1.3: »Štipendijske sheme«, v okviru potrjene operacije »Po kreativni poti do praktičnega znanja.«



## » 20 let Razvojnega centra orodjarstva Slovenije - TECOS

### TECOS

Razvojni center orodjarstva Slovenije



Razvojni center orodjarstva Slovenije – TECOS letos proslavlja jubilejnih 20 let delovanja. Začetki TECOS-a segajo v leto 1994, ko so ga na pobudo slovenskih orodjarjev pod vodstvom prof. dr. Karl Kuzmana, ustanovili Vlada Republike Slovenije, Gospodarska zbornica Slovenije in Mestna občina Celje.

TECOS je v tem času zrasel v enega izmed največjih zasebnih tehnoloških centrov v državi. Danes je TECOS kot sodoben tehnološki center vpet v praktično vse sektorje proizvodne industrije. Tako ne skrbi le za nastanek najsodobnejših orodij, ampak tudi za njihovo najoptimalnejšo izrabo skupaj z vsemi sistemi in materiali, ki kakorkoli pridejo v stik z orodjem. V letu 2014 ima TECOS kar 22 zaposlenih, s skupnim letnim prometom okoli 1,4 mio. EUR.

Kar 65 % prihodkov ustvari TECOS neposredno na trgu s storitvami za industrijo, kar je izjemno veliko za raziskovalno ustanovo. Preostali del prihodkov, namenjen raziskavam in razvoju, pa poskuša pridobiti neposredno iz evropskih sredstev oz. v manjši meri iz nacionalnih razpisov, namenjenih raziskavam.

V sklopu TECOS-a sta tako najsodobnejša programska oprema, ki vključuje tudi programski paket za simulacijo brizganja plastike

international trade fair of  
automation & mechatronics

Mednarodni sejem za avtomatiko, robotiko, mehatroniko ...  
*International Trade Fair for Automation, Robotics, Mechatronics ...*



Celje, Slovenija  
28.-30.01.2015  
www.ifam.si

ter strojno opremo 3D-skener, ki skupaj s pripadajočo programsko opremo omogoča natančne meritve izdelkov. Kako strateška je bila ta odločitev se kaže še danes, saj so simulacije brizganja plastike prva inženirska storitev na TECOS-u ter so skupaj s kompletno podporo pri razvoju plastičnih izdelkov od ideje do maloserijske proizvodnje eden izmed glavnih stebrov dejavnosti TECOS-a. Z vzpostavitvijo preizkuševalnega laboratorija skupaj z stroji za brizganje plastike je TECOS danes edini na slovenskem tržišču, ki ponuja ter obenem razvija tehnologije mikro-brizganja ter brizganja kovinskih prahov (PIM), tako da zopet orje ledino na novem tehnološkem področju v Sloveniji.

Glavno poslanstvo TECOS-a ostaja prenos znanja v industrijo ter s tem pomoč podjetjem pri nastopu na zahtevnih evropskih in svetovnih trgih. TECOS tako danes predstavlja stebri tehnološkega razvoja slovenskega orodjarstva in celotne proizvodne industrije, ki je prepoznaven in cenjen tako doma kot tudi v tujini. To pomeni, da prenašamo aplikativno znanje v podjetja, kjer ta znanja najbolj potrebujejo. Za vse to pa so zagotovo v največji meri zaslužni vsi zaposleni na TECOS-u, ki mu s svojim profesionalnim pristopom ter požrtvovalnim delom dajejo odličnost v današnjem zahtevnem okolju.

**Novembra 2014 bo minilo 20 let od ustanovitve TECOS-a razvojnega centra orodjarstva Slovenije. Vljudno vabljeni na slovesnost, ki bo potekala 20.11.2014 popoldne v prostorih TECOS.**

Več informacij lahko najdete na naši spletni strani, v sklopu slovesnosti bomo gostili eminentne govornike iz gospodarstva, lokalne in državne politike, po koncu uradnega dela pa sledi tudi druženje v sproščenem vzdušju. Ob tej priložnosti bodo

LETO	PRELOMNICE
1994	Ustanovitev TECOS-a Razvojnega centra orodjarstva Slovenije
1996	Ustanovitev CAE oddelka
1997	5 zaposlenih na TECOS-u
2003	Vpeljava tehnologije 3D-skeniranja, natančnih 3D-meritev in ustanovitev blagovne znamke digiCEN
2008	TECOS prvič preseže 1 mio € prihodkov
2010	TECOS preseže 1.5 mio € prihodkov
2014	22 zaposlenih z okoli 1.4 mio € prihodkov

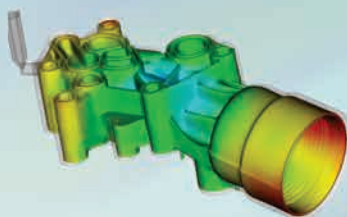
na TECOS-u dnevi odprtih vrat, kjer bomo na razpolago vsem zainteresiranim vsi zaposleni na TECOS-u za demonstracijo naših aktivnosti in dosežkov.

*Za več informacij in prijave na dogodek se obrnite na Špelo Bordon, 03 426 46 09, [spela.bordon@tecos.si](mailto:spela.bordon@tecos.si).*

[www.tecos.si](http://www.tecos.si)

# 20 LET

- uspešnih zgodb
- razvojnih projektov
- zadovoljnih strank



## » 47. MOS z zelo dobro oceno obiskovalcev in razstavljalcev

47. MOS si je po mnenju več kot 80 odstotkov obiskovalcev prislužil najvišji oceni na petstopenjski lestvici. Sejem, ki ga je v šestih dneh obiskalo dobrih 121 000 obiskovalcev, je izpolnil pričakovanja več kot tri četrtine poslovnih in splošnih obiskovalcev iz Slovenije in tujine. Tudi večina razstavljalcev je svoj nastop ocenila za uspešen oz. celo zelo uspešen.

Spodbudna pa je napoved ponovnega nastopa na MOS 2015, ki se je v primerjavi z letom prej zvišala za kar 7 odstotnih točk, na 67 odstotkov. »Ne le spodbudni rezultati raziskave, ki jo redno pripravimo na sejmu, tudi sicer odzivi obeh ključnih skupin – razstavljalcev in obiskovalcev – kažejo, da smo na letošnjem MOS-u zabeležili pozitivne spremembe, ki so, verjamemo, znanilec boljših časov,« z optimizmom ugotavljajo v družbi Celjski sejem. V Celjskem sejmu še pojasnjujejo, da so 47. MOS obiskali dobro

pripravljene obiskovalci, z natančno določenimi cilji, kar se je odrazilo v končnem izplenu sejemskega nastopa za razstavljalce. Tretjina (33,0 %) anketiranih razstavljalcev je tako neposredno na 47. MOS sklenila konkreten poslovni dogovor. Večina med njimi je našla novega kupca (64,9 %). Slabih 20,0 % razstavljalcev pa zaradi poslovne tajnosti ni želelo odgovoriti na vprašanje oz. razkriti, ali so že na sejnišču sklenili nov posel. Več kot polovica razstavljalcev je bila zadovoljna z obiskom poslovne javnosti na svojem razstav-

## » Srebrno priznanje Odboru za znanost in tehnologijo pri OZS in partnerjem

Odbor za znanost in tehnologijo pri Obrtno-podjetniški zbornici Slovenije je skupaj s partnerji iz akademske in znanstvene sfere ter inovativnimi in razvojno naravnanimi obrtniki in podjetniki prejel srebrno priznanje Celjskega sejma na sejmu MOS 2014.

Priznanje je bilo podeljeno za celovito predstavitev novih tehnologij in inovacij ter podpore razvoju prvega slovenskega nanosatelita Trisat ter za primere dobre prakse sodelovanja med gospodarstvom in znanostjo. Izstopajoče inovacije na predstavitvi so bile: interaktivni modni čevlji, ki spreminjajo barvo (z ukazi s pametnega telefona), razvojni koncept nanosatelita, bionska roka in posebna naprava, ki zaznava natančen izvor gamažarkov (aisense gamma). Slednjo so razvili na Inštitutu Jožef Stefan, na Odseku za fiziko nizkih in srednjih energij. Interaktivne modne čevlje je oblikovala modna oblikovalka Ingrid Logar iz Slovenske Bistrice, elektroniko pa razvijajo na FERi Univerze v Mariboru pod vodstvom dr. Iztoka Krambergerja. Tudi prvi nanosatelit razvija Krambergerjeva skupina skupaj s podjetjem SkyLabs in drugimi partnerji. Na razstavnem prostoru Odbora za znanost in tehnologijo so bile predstavljene



predvsem zelo napredne tehnologije z naslednjih področij: mehatronika, elektronika, avtomatika, robotika, energetika, IKT – informacijsko-komunikacijske tehnologije, bionika, mikro- in nanotehnologije, 3D-tehnologija ter vesoljske tehnologije in tehnologije za vojaške aplikacije. Z odborom so sodelovale ugledne razvojno-raziskovalne institucije, na primer Institut Jožef Stefan z različnimi oddelki, Kemijski inštitut iz Ljubljane, FERi Univerze v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko Uni-

verze v Ljubljani, Univerza v Novi Gorici, Univerza v Mariboru, Center odličnosti Namaste (katerega članica je tudi OZS), Center odličnosti za nanoznanosti in nanotehnologijo Nanocenter, VSŠ ŠC Ptuj, Visoka šola za bioniko iz Ptuja, VSŠ ŠC Velenje, VSŠ ŠC Kranj, SERŠ iz Maribora. Zraven so bila tudi inovativna in razvojno naravnana podjetja: PS, d. o. o., iz Logatca, Miel Elektronika, d. o. o., iz Velenja, Makro Team, d. o. o., iz Lenarta, SkyLabs, d. o. o., iz Maribora, National Instruments Slovenija, INTRI, d. o. o., iz Ljubljane, VICOM, d. o. o., iz Maribora. Medijski partner predstavitev je bila revija IRT 3000, priloga Večera Kvadrati in še nekateri drugi. Srebrno priznanje je v imenu Odbora za znanost in tehnologijo pri OZS prevzel njegov predsednik Janez Škrlec. Sejemski prostor Odbora za znanost in tehnologijo so na MOS obiskali mnogi eminentni gosti, tudi predsednik države Borut Pahor in predsednik Vlade RS dr. Miro Cerar.





nem prostoru. Poleg poslovnih iz Slovenije so razstavljalci na svojih razstavnih prostorih gostili podjetnike iz držav nekdanje Jugoslavije, Avstrije, Italije, Nemčije, Češke, Poljske, Francije, Velike Britanije, Švice in Turčije. Delež zadovoljstva z obiskom splošnih obiskovalcev je bil še višji in je presegel 70 %. 66,7 % razstavljalcev je bilo že septembra letos odločenih, da se bodo predstavili tudi na sejmu v 2015.



» 47. MOS je bil deležen zelo dobrih ocen obiskovalcev.

### Mednarodni utrip pomembno sooblikoval dogajanje

MOS je tudi letos upravičil svoj mednarodni pomen. Največjega mednarodnega poslovnega srečanja obrtnikov in podjetnikov iz Slovenije, držav EU in Jugovzhodne Evrope v regiji, ki ga je organi-

zirala OZS, se je tako udeležilo več kot 200 predstavnikov podjetij iz 10 držav. Skupno so opravili okoli 500 individualnih razgovorov, ki so temelj za sklepanje novih poslovnih priložnosti.

Četrtega dneva gospodarske diplomacije, ki ga je Celjski sejem pripravil v sodelovanju z ministrstvom za zunanje zadeve, se je udeležilo 34 predstavnikov veleposlaništev iz 21 držav v Sloveniji. Osrednja pozornost je bila namenjena predstavitvi znamke I feel Slovenia. Njeno prepoznavnost bi morala Slovenija v svetu okrepiti na vseh področjih, predvsem je mogoče še veliko izkoristiti na gospodarskem področju.

Sejemsko dogajanje so zaznamovale skupinske predstavitve brazilskega, venezuelskega, srbskega in hrvaškega gospodarstva. Za skupinski nastop sta se odločili še Indija in Kitajska. Slovensko podjetje Gama System in indijsko podjetje NetSpider India sta tako



» 3D-tiskalnik MOS-ovega podjetnega talenta Mihe Pelka je navdušil.

# ENERPAC



## Profesionalna orodja za vzdrževanje – za vse industrije

*Enerpac ponuja obširen program namenskih hidravličnih orodij za različne uporabe*

Kakršne koli so vaše želje – potiskanje, vlečenje, rezanje, prebijanje, raztegovanje ali upogibanje –, lahko ste prepričani, da ima Enerpac za vas pravo orodje, s katerim boste svoje delo opravili varno in učinkovito.

Značilnosti delovnih valjev in hidravličnih črpalk, orodij za vijalne zveze, opreme za vzdrževanje, naprav za dvig in premik strojev, pa tudi orodij za prebijanje lukenj, krivljenje cevi in rezanje kablov iz ponudbe podjetja Enerpac so zagotovilo, da boste najzahtevnejša dela izvedli z najvišjo stopnjo varnosti in natančnosti.



## HIDEX

**POWERFUL SOLUTIONS.  
GLOBAL FORCE.**

**Hidex d.o.o.**  
Ljubljanska cesta 4 • Novo mesto 8000 • Slovenija  
[www.hidex.si](http://www.hidex.si) • [info@hidex.si](mailto:info@hidex.si)



» Prikazi delovanja izdelkov na sejmju pritegnejo pozornost.

na MOS podpisali partnersko pogodbo o sodelovanju na področju informacijskih tehnologij, Kitajska pa za prihodnje leto napoveduje veliko nacionalno predstavitev v svoji sejmski dvorani.

### MOS-ovi podjetni talenti v družbi prejemnikov sejmskih priznanj

47. MOS je tudi letos ponudil mladim, tujim predstavnikom in inovativnim slovenskim podjetnikom, da se predstavijo z vrhunskimi dosežki. Razstavljalci so pokazali, da je slovenski prispevek



» Kitajska po prvi skupinski predstavitvi za leto 2015 napoveduje nacionalni nastop na MOS-u.

k svetovnemu gospodarskemu razvoju pomemben, čeprav položaj Slovenije na lestvici svetovne konkurenčnosti ni ravno blesteč.

Pet MOS-ovih podjetnih talentov je sejem ocenilo kot odlično priložnost in odskočno desko za navezovanje stikov z domačimi in tujimi partnerji. Na 47. MOS so tudi sklenili čisto konkretne poslovne dogovore. Celjski sejem, Mestna občina Celje in OZS so znova podelili tudi tradicionalna sejmska priznanja za najbolj kakovostne in inovativne izdelke ter storitve oz. celovite sejmske predstavitve razstavljalcev. Skupaj je bilo podeljenih 20 sejmskih priznanj.

## » PMI je najboljši napovedovalec gospodarskega gibanja

Podcenjevanje vloge nabave lahko podjetje veliko stane. Spremenljive družbene in gospodarske okoliščine namreč povečujejo tveganja na nabavnih trgih, zato jih je treba strateško upravljati.

Najbolše orodje za to je PMI, angl. Purchasing Manager Index, ki ga od letos merimo tudi v Sloveniji, so poudarili govorniki na Nabavnem vrhu 2. oktobra v Ljubljani. Na dogodku sta Združenje nabavnikov Slovenije in IFPSM dr. Petru Kraljiču podelili priznanje za njegov prispevek k razvoju nabavne stroke.

»Surovine in energenti predstavljajo v industriji pretežni delež izdatkov podjetja, zato je poznavanje napovedi gibanja cen za pripravo dobrega letnega poslovnega načrta ključnega pomena,« je v uvodnem nagovoru poudarila Marina Lindič, predsednica Združenja nabavnikov Slovenije (ZNS). Ker je domačega akademskega znanja na področju nabave razmeroma malo, je za zagotavljanje konkurenčnosti podjetij še posebej pomembno, da se stroka povezuje in vključuje v mednarodni razvoj. Del napredka je uvedba PMI, indeksa, ki ga od letos spremljamo tudi v Sloveniji. ZNS si prizadeva za njegovo večjo reprezentativnost in verodostojnost, ki bo zagotovljena z udeležbo večjega števila podjetij.

### Strateško upravljanje nabave je pomembno za trajnostni uspeh

»Spremembe v gospodarskem in družbenem okolju prinašajo priložnosti in po drugi strani tveganja,« je v svojem predavanju iz-

postavil dr. Peter Kraljič. Nabava ima visok vpliv na konkurenčnost, zato jo je treba strateško upravljati. »Matrika upravljanja nabave ima danes še večji pomen in je zahtevnejša kot pred nekaj desetletji, ko je nastala.« Opozoril je na pomen zaupanja, ki je tudi na področju nabave dejavnik uspešnosti, in s konkretnimi primeri spodbudil k povezovanju slovenskih podjetij v nabavne verige, saj to povečuje stroškovno učinkovitost. Pri tem je pomembno razumeti, še poudarja dr. Kraljič, da konkurenčnost ne pomeni le kratkoročne uspešnosti, temveč gre za trajnostni vidik in dolgoročni uspeh.

### PMI je ključno orodje za napovedovanje gospodarske dinamike

»Ekonomski inštituti in organizacije, kot je IMF, OEDC itn., napovedujejo gospodarsko gibanje četrletno. In potem jih popravljajo. Ti podatki so popolnoma neustrezni za načrtovanje v podjetjih. Orodje, ki omogoča zanesljivo napovedovanje gospodarske dinamike za potrebe podjetij in učinkovito upravljanje nabave, je PMI – Purchasing Manager Index, ki ga mednarodno okolje uporablja že več desetletij,« je bil na predavanju neposreden Soeren Vammen, predsednik IFPSM, Mednarodne federacije za nabavo in oskrbne verige.

PMI je vsak mesec izračunan na osnovi vprašalnika, ki ga izpolni 20 000 nabavnikov po vsem svetu, in preverja pet kategorij: ali je prišlo do povečanja, zmanjšanja ali sprememb pri novih naročilih podjetja, obsegu proizvodnje, zaposlovanja, dobave in zaloga. Zaradi takšnega mikropristopa PMI zazna rast ali upad takoj, ko se ta začne dogajati. Obenem ima PMI visoko korelacijo z gibanjem BDP. Spremljanje indeksa PMI pomaga učinkovito obvladovati spremembe makroekonomskih okoliščin in spremenljivosti cen na nabavnih trgih, ki jih po raziskavah nabavniki uvrščajo najvišje med spremenljivimi dejavniki v okolju. »PMI je obvezno branje in orodje za vsakega resnega nabavnika in menedžerja,« pravi Vammen. Tudi dr. Boštjan Vasle je opozoril na resnost pri obravnavanju makroekonomskih okoliščin, ki so se zadnja leta v Sloveniji poslabšale bistveno bolj kot v Evropi.

### Podelitev slovenskega in svetovnega priznanja dr. Petru Kraljiču

Na dogodku sta Združenje nabavnikov Slovenije in IFPSM dr. Petru Kraljiču podelili priznanje za njegov prispevek k razvoju stroke nabave. Dr. Kraljič je avtor številnih člankov, med katerimi se za prebojnega šteje prispevek o strateški vrednosti nabave in oskrbe Purchasing Must Become Supply Management, objavljen v Harvard Business Review leta 1983. Z modelom je pokazal, kako je mogoče varno zmanjševati nabavne stroške in optimirati globalni dobiček s strategijo maksimalnega učinka nabavnega menedžmenta. Portfeljska matrika upravljanja nabave je v svetu danes prepoznana kot Kraljičeva matrika. Kot je povedal Soeren Vammen: »Doktor Kraljič je v nabavi tisto, kar je Pele v nogometu, Magic



Johnson v košarki, Muhammad Ali v boks, Elvis v glasbi. Ikona.«

V nadaljevanju dogodka so bile predstavljene napovedi gibanja cen v prihodnjem letu na področju surovin, energentov, elektronike, živilsko-prehrambene industrije, jekla, barvnih kovin in deviznega trga. Nabavnega vrha 2014 se je udeležilo več kot 80 predstavnikov nabave, sodelovala pa sta tudi Trgovinska zbornica Slovenije in Združenje Manager.

> [www.zns-zdruzenje.si](http://www.zns-zdruzenje.si)

## NOVA GENERACIJA MERILNIKOV TRDOTE ROCKWELL - BRINELL ...predanost natančnosti

Visoko zmogljivi merilnik trdote ROCKWELL - BRINELL

- Avtomatska izvedba testnega cikla vključno z dotikom merjenja
- Inovativen, patentiran sistem vpenjanja, ki omogoča varno in stabilno vpenjanje merjencev do mase 1000 kg.

- Merjenje trdote skladno s standardi

EN-ISO 6506-2 / 6507-2 / 6508-2 / ASTM-E18.

- Testne obremenitve:

\*(60-100-150 kgf) Rockwell 588-980-1471 N

\*(10-60-100 kgf) Vickers 98,07-588-980 N

\*(62,5-125-187,5 kgf) Brinell 612-1225-1839 N

# 7.180 EUR

Akcijska cena velja do 31.12.2014.  
Cena ne vključuje DDV.

Zastopnik za Slovenijo:

**LOTRIČ**  
METROLOGY

LOTRIČ Meroslovje d.o.o.  
Selca 163, 4227 Selca  
Tel: +386 4 517 07 00  
E-mail: [info@lotric.si](mailto:info@lotric.si), [www.lotric.si](http://www.lotric.si)



## » Strokovno srečanje kovinarjev letos na Brdu

*Valentina Melkič*

Sekcija kovinarjev pri Obrtno-podjetniški zbornici Slovenije letos že štiriindvajsetič organizira Strokovno srečanje kovinarjev. Ker vam želimo ponuditi kar največ kakovostnih strokovnih vsebin kovinarske tematike, potrebnih za opravljanje tovrstne dejavnosti in širjenje znanja na področju novih tehnologij in razvoja, pa tudi splošnih podjetniških vsebin, smo tokratno srečanje nadgradili kar v dvoinpoldnevni dogodek.

Uvod v srečanje bo že v petek, 14. novembra 2014, z okroglo mizo o inšpekcijskih nadzorih s področja varnosti in zdravja pri delu pri delodajalcih, s poudarkom na pravicah in dolžnostih delodajalcev. V sklopu okrogle mize bo v prostorih OOOZ Kranj na vaša vprašanja odgovarjal strokovnjak iz varstva pri delu. Večer bomo nadaljevali z druženjem ob večerji na Brdu pri Kranju, kjer bo tudi strokovni del srečanja.

Strokovni program bo 15. in 16. novembra 2014. Udeleženci boste lahko slišali, kako ravnati s terjatvami, seznanili se boste z aktualnostmi na področju davčne zakonodaje, izčrpno pa vam bo predstavljena tema Ocena tveganja – obveznosti za delodajalca. Strokovne teme bodo zanimive širokemu spektru obrtnikov iz kovinarske dejavnosti in bodo obsegale trende pri površinskih zaščitah (galvanizacija), tehnologijo in trende trdih prevlek, maziv, prašnega barvanja, predstavljen bo pomen atestiranja varilcev in varilnih postopkov v navezavi s standardoma EN 1090-1 in EN 1090-2, pa tudi sodobne tehnologije in stroji za lasersko rezanje kovin.

Po končanih predavanjih v soboto, 15. novembra 2014, bomo udeleženci srečanja začeli neformalno druženje na slikovitem Račjem otoku, si ogledali park in renesančni grad Brdo ter se ob večerji s plesom pozabavali na Šmarjetni gori pri Kranju.



Tudi tokrat nismo pozabili na spremljevalke udeležencev srečanja. Te si bodo v soboto v Kranju ogledale grad Khislstein in stalno razstavo Prelepa Gorenjska, se sprehodile po Kranju in z razgledne ploščadi občudovala kanjon reke Kokre. Letos ponujamo spremljevalkam program tudi v nedeljo dopoldne, ko jim bo na delavnici strokovnjakinja odkrivala male ukane in skrivnosti ličenja.

Verjamemo, da se nam boste z veseljem pridružili in morda razmislili tudi o promociji svojega podjetja v zbirni mapi srečanja.

**Vljudno vabljeni!**

» [www.ozs.si](http://www.ozs.si)



telefon: +386 1 4771-704

GSM: +386 41 797 281

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

e-mail: [ventil@fs.uni-lj.si](mailto:ventil@fs.uni-lj.si)

## » Predstavitev Visoke šole za tehnologije in sisteme Novo mesto

Andrej Lipej  
Gorazd Hlebanja  
Simon Muhič

V dobi informacijskih tehnologij je znanje dosegljivo skoraj na vsakem koraku preko različnih informacijskih, komunikacijskih in ostalih tehnologij. Znanje je vsekakor temeljna človeška dobrina, ki pravzaprav mora biti enakopravno dostopna vsem, ki si tega želijo. Zato je prav, da so središča, kjer se znanje posreduje mlajšim generacijam čim bolj enakomerno porazdeljena tako teritorialno, kot tudi vsebinsko. Z vsebinskega stališča je nujno potrebno zagotoviti možnost izobraževanja na področju tehnike v tolikšni meri, kot jo potrebuje industrija. Ni pa pomembna samo kvantiteta, temveč je potrebno pri izobraževalnih institucijah gledati predvsem na kakovost prenosa znanja.

Gospodarstvo potrebuje visoko izobražen tehnični kader, vendar je kakovost tista, ki v praksi pokaže razlike v inovativnem pristopu pri reševanju problemov in kreiranju novih proizvodov. V Sloveniji se je v zadnjih desetletjih izobrazilo zelo veliko tehničnega kadra z visoko stopnjo izobrazbe, vendar bi lahko trdili, da imamo trenutno kljub temu zelo malo podjetij, ki razvijajo in tržijo kvalitetne, visoko tehnološko dovršene in konkurenčne končne proizvode na svetovnem trgu.

### Splošna predstavitev VITES

Visoka šola za sisteme in tehnologije (VITES) iz Novega mesta je ena izmed izobraževalno-raziskovalnih inštitucij v Sloveniji, ki želi na področju tehnike na najvišjem kakovostnem nivoju primarno približati znanja najnovejših tehnologij in sistemov diplomantom, ki bodo uspešno delovali predvsem v lokalnem gospodarstvu. Predvsem s kakovostjo želi VITES delovati tudi širše, tako na področju celotne Slovenije, kakor tudi v mednarodnem prostoru.

VITES na prvi stopnji nudi študij s strojniškim jedrom, ki ima dodane multidisciplinarne vsebine. Študij je usmerjen k pridobivanju znanja iz različnih tehnologij, ki se uporabljajo v industriji,

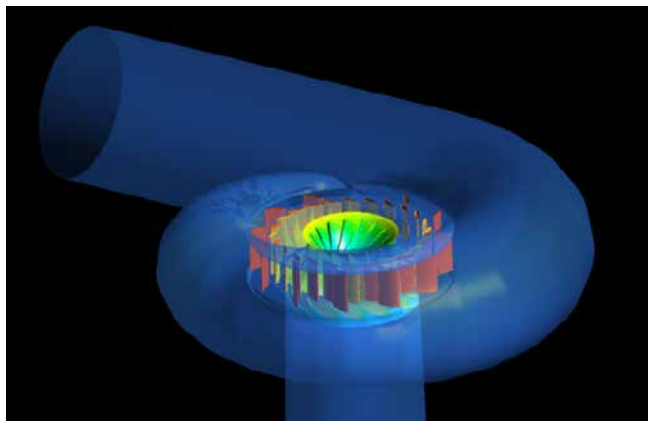


» Pogled na stavbo v kateri deluje šola iz glavne ulice Na Loko

npr. tehnologij za obdelavo materialov, tehnologij za tehnološke procese v energetiki, v kemijski, farmacevtski in živilski industriji ter izbranih tehnologij. K njim sodi tudi osnovno znanje iz sistemov, ki omogočajo združevanje elementov naprav in inovativno načrtovanje proizvodov z upoštevanjem novih tehnologij. Velik



**Mastercam**  
**Camincam**  
CAD/CAM/CNC/DNC tehnologije



» Sodobna orodja – CAD model Francisove turbine

poudarek šola daje na usvajanju kompetenc na področjih računalniško podprtega inženiringa.

Trenutno Visoka šola za tehnologije in sisteme izvaja na prvi Bolonjski stopnji akreditiran program Tehnologije in sistemi (naziv diplomanta je diplomirani inženir tehnolog). Študij je brezplačen, ker je zanj zagotovljena koncesija, in traja tri leta. Na drugi stopnji šola izvaja program Tehnologije in sistemi v strojništvu (naziv diplomanta je magister inženir strojništva). Zanj šola nima koncesije, zato je študij plačljiv.

VITES je mlada in dokaj majhna visokošolska institucija. Vendar ne mladost ne majhnost nista oviri za kakovostno delo, ki je odvisno predvsem od kakovostnih študijskih programov, kakovostnega profesorskega kadra in fleksibilnega individualnega pristopa do posameznega študenta. Rezultat prizadevanja vseh sodelavcev VITES je tudi podaljšanje akreditacij za 7 let (kar je najdaljša doba), tako za šolo v letu 2013, kot za program v letu 2014, ki ju je podelila Nacionalna agencija RS za kakovost v visokem šolstvu. Šola je locirana v idiličnem okolju ob Krki in s prostori, predavalnicami in opremo nudi odlične pogoje za študij.

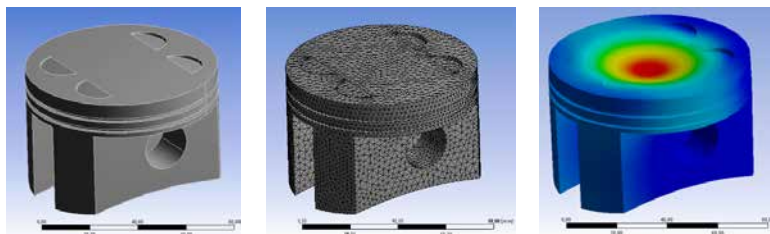
## Študijski program

Študijski program ima strojniško jedro z dodano interdisciplinarnostjo, kar omogoča podajanje temeljnih znanj na področju strojništva, naravoslovja, informacijskih tehnologij, osnov podjetništva, komunikacij itd. Nekateri predmeti so obvezni za vse študente, veliko pa je možnosti glede izbirnih predmetov. Vsekakor zavzema



» Sodobna klimatska naprava v laboratoriju

strojništvo temelj pri podajanju znanja in zato so glavni poudarki na konstruiranju, študiju materialov, procesni tehniki, energetiki in proizvodnemu strojništvu. Ker je trenutno energetika ena izmed najbolj aktualnih tem tako globalno, kot tudi v Sloveniji, je velik poudarek posvečen obnovljivim virom energije in učinkoviti rabi energije. Prav tako se na različnih področjih tehnologij in sistemov z zelo hitrim razvojem računalnikov uveljavlja tako imenovano 'virtualno prototipiranje', ki pomeni, da je možno z računalniškimi simulacijami določiti mnoge karakteristike strojev in naprav, predno so dejansko fizično izdelani in preizkušeni v laboratoriju ali v praksi. Ker so to tehnologije prihodnosti, jim VITES že sedaj posveča veliko pozornost in zagotavlja, da so študenti seznanjeni z najnovejšimi trendi na omenjenem področju ter imajo možnost tudi sami praktično preizkusiti mnoge virtualne postopke. Šola ima tako ustrezne licence za najsodobnejšo programsko opremo k podpori študija, od programske opreme ANSYS, Autodesk, LabView, Matlab, Robot Studio, SolidWorks, ThinkDesign in mnoge druge, ki so vključeni v posamezne dele posameznih predmetov. Pri študiju se uporabljajo tudi različne sodobne naprave in stroji, kot na primer 3D laserski skener, 3D tiskalnik, CNC gravirni stroj, vetrovnik, termokamera, učni pripomočki Lego Mindstorms ter drugi učni pripomočki, naprave in sodobna merilna oprema (Dewesoft, National Instruments, Flir, Almemo, ...). Pri tem velja izpostaviti sodoben laboratorij za energetiko, ki je večinoma rezultat donacij s strani slovenske, kakor tudi tuje industrije. V laboratoriju se tako na primer nahaja ena izmed najsodobnejših klimatskih naprav v Sloveniji. Kompleksna sestava klimatske naprave omogoča študentom, da spoznajo čim več različnih funkcij z različnih področij (energetika, konstruiranje, regulacija). Klimatska naprava je funkcionalno povezana tudi z drugimi napravami (prenosniki toplote, obnovljivi viri energije), ki omogočajo poglobljen študij tehnologij in sistemov s področja energetike. VITES sodeluje tudi z drugimi ustanovami, kjer se študentom prikaže delo z roboti, tehnološke postopke in delo na različnih strojih.



» Analiza bata z modernimi numeričnimi analizami pri predmetu Računalniško podprt inženiring (CAE)

Glede kakovostne kadrovske zasedbe je potrebno poudariti, da je akademski zbor idealna mešanica starosti in mladosti ter teorije in prakse, kar pomeni, da je zagotovljena dokaj enakomerna zastopanost profesorjev z dolgoletno prakso na različnih visokošolskih inštitucijah, kakor tudi habilitiranih profesorjev, ki imajo dolgoletno prakso v industriji. Pomembno je, da se skuša doseči sinergijo med njimi ter s tem uravnoteženo podajati vrhunsko teoretično in praktično znanje.

Na področju temeljnih in aplikativnih raziskav imamo na razpolago, glede na velikost šole, dokaj dobro opremljen laboratorij, ki je primarno namenjen pedagoškemu procesu, delno pa služi tudi kot raziskovalna infrastruktura na področju raziskovalnega dela. Ker je veliko število visokošolskih učiteljev vezanih na VITES samo pogodbeno in so primarno redno zaposleni na drugih visokošolskih inštitucijah, raziskovalnih inštitutih in v industriji, je njihovo raziskovalno delo tesneje povezano z njihovimi matičnimi inštitucijami. Tako se znanje raziskovalnega dela prenaša na študente z mnogo večjega nabora raziskovalne infrastrukture, kot je na naši ustanovi.

Ekскурzije v številna slovenska in tudi tuja podjetja s področja strojništva so pomemben del študijskega procesa. Tako smo v zadnjem času obiskali podjetja Akrapovič v Ivančni Gorici, Danfoss v Ljubljani in Kamniku, podjetje Dewesoft v Trbovljah, Hidria IMP Klima in Inštituta Klima, Trimo Trebnje ter si na zadnje ogledali tudi tovarno Audi v Ingolstadt. Udeležili smo se tudi foruma IRT v Portorožu.

Tudi na raziskovalnem področju je šola zelo aktivna. Preko inštituta I-VITES, ki je bil v preteklosti primarno raziskovalno jedro VITES, je bil v sodelovanju z industrijo razvit na primer sistem MIKROVENT, patentiran inovativni prezračevalni sistem. Šola sodeluje z več podjetji iz lokalnega okolja, kjer naši študenti večinoma opravljajo strokovno prakso.

Šola je navezala stike in na različne načine sodeluje z mnogimi ustanovami znotraj države in v mednarodnem področju: Univerza v Novi Gorici, Visoka šola za tehnologijo polimerov, Slovenj Gradec, Inštitut za matematiko, fiziko in mehaniko, Ljubljana, Hidria IMP Klima, Hidria Inštitut Klima d.o.o., Godovič, Elektroinštitut Milan Vidmar, Ljubljana, Turboinštitut inštitut za turbinske stroje d.d., Ljubljana, Javni zavod regijsko višje in visokošolsko središče, Celje, Mašinski fakultet Univerziteteta u Nišu, Tehnički fakultet u Rijeci, Fakulteta tehničkih nauka, Novi Sad in Visoka tehniška škola strukovnih studija Beograd.

## Zaključek

Načrti šole za bližnjo prihodnost so predvsem preoblikovanje v fakulteto in kakovostno dopolnjevanje zaposlenega pedagoškega kadra. S tem bo ustanova lahko razširila raziskovalno dejavnost



» Vetronik

znotraj šole, kar bo pozitivno vplivalo na njen nadaljnji razvoj, hkrati pa bo lahko študentom ponudila še dodatne vsebine.

Za zaključek naj povzamemo, da smo majhen in dinamičen kolektiv, ki se kljub mladosti šole ponaša s številnimi dosežki. Med drugim imamo dva akreditirana programa (I. in II. stopnje), NAKVIS nam je podaljšal akreditaciji za šolo in program za 7 let, vložili smo vlogo za preoblikovanje ustanove v Fakulteto, prav tako uspešno sodelujemo z industrijo. Vse to potrjuje uspešen razvoj šole do sedaj in daje tudi trdne temelje za njen nadaljnji razvoj.

## INDUKTIVNI SENZORJI



Nabor univerzalnih induktivnih senzorjev

### LASTNOSTI

- teflonska prevleka ščiti pred varilnimi iskrami
- odporen na elektromagnetne motnje
- faktor 1 za vse kovine
- velike preklopne razdalje



## Induktivni senzorji za robotsko varjenje

V težkih delovnih pogojih, kjer se izvajajo operacije varjenja, se najbolj obnesejo induktivni senzorji s teflonsko prevleko, ki jih ščiti pred varilnimi brizgi, opilki in iskrami. Senzorji so neobčutljivi na elektromagnetna polja, ki jih generirajo varilne naprave v bližini. Velike preklopne razdalje, raznovrstnost ohišij (cilindrična, kvadrata, ploščata, itd.) ter ustrezne dodatne opreme omogočajo optimalno vgradnjo na orodja. Za priključitev senzorjev so na voljo tudi namenski kabelski seti ter napajalni bloki za tovrstna delovna okolja.

Namenski induktivni senzorji za uporabo v varilnih aplikacijah

»IMATE PROBLEM – IMAMO REŠITEV«

Vizija avtomatizacije



# tipteh

Tipteh d.o.o., Ulica Ivana Roba 21  
1000 Ljubljana, Slovenija

tel.: +386 1 200 51 50  
fax: +386 1 200 51 51

www.tipteh.si  
e-mail: info@tipteh.si



## » Dan najboljše prakse 2014

V sredo 1.10. in v četrtek 2.10. je Sekcija uporabnikov sistemov stalnih izboljšav (SuSSI) pripravila letno konferenco »Dan najboljše prakse 2014«. Letošnja nadaljuje tradicijo konferenc, ki so bile organizirane že v letih 2001 – 2004 z namenom promocije uvajanja sistemov stalnih izboljšav v slovenska podjetja – takrat po metodi 20 ključev.

Po večletnem premoru je v letu 2012 startala nova serija, tako da je letošnja konferenca tretja zaporedna. Poudarek nove serije konferenc Dan najboljše prakse je na predstavitvi najboljših praks na področju stalnih izboljšav v proizvodnji, vzdrževanju, razvoju, notranji logistiki in kakovosti. Program je aktualen, kar kaže tudi vedno večja udeležba. Letošnje se je v dveh dneh udeležilo nad 160 vodstvenih in vodilnih delavcev ter strokovnjakov iz 54 slovenskih podjetij in drugih organizacij.

S konferenco je želel organizator pomembno prispevati k zavedanju pomembnosti kulture nenehnih izboljšav v podjetjih ne glede na njihovo velikost, širjenju kulture nenehnih izboljšav po dobaviteljskih verigah, spodbujanju majhnih podjetij k načrtnemu uvajanju stalnih izboljšav in povezovanju med podjetji. Tem ciljem je bila podrejen tudi program, ki je bil sestavljen iz predstavitev najboljših praks na prvi dan konference ter izobraževanju in usposabljanju za nenehne izboljšave drugi dan.

Prvi programski sklop prvega dne »Strategije uvajanja nenehnih izboljšav« je bil namenjen predvsem vodstvenim in vodilnim delavcem iz podjetij, ne glede na njihovo velikost. Uvodno predavanje z naslovom »Povezava med strategijo, poslovnim modelom in sistemom stalnih izboljšav, s ciljem učinkovitega prestrukturiranja

*Presenetilo me je prijazno povezovanje, dobri nastopi, kar sem jih slišal, spodbujanje povezovanja, delavniški del. Presenetilo me je gradivo, ki je bilo distribuirano na ključku. Takojšnja komunikacija po dogodku. Udeleženci so bili »realni«. Enostavno se vidi, da zadeva ni financirana iz proračuna.*

**Lojze Bertonec,** 30Lean d.o.o.

*Meni je bila konferenca odlično zasnovana in izpeljana. Določene stvari sem pri sebi potrdil, da razmišljam v pravo smer, nekaj stvari mi je pa dalo misliti za naprej.*

**Matija Bolka,** Titan d.d.

podjetja« je pripravil strateški svetovalec Boštjan Ložar, ki je med drugim dejal: »Problem naših podjetij je, da jih zelo veliko posluje na meji, npr. pomemben kupec ne plača, nov izdelek se ne uveljavi na trgu, ..., in smo že v rdečih številkah. S te pozicije se je treba odtrgati s pogumnimi odločitvami. Namesto uporabe sodobnih orodij in strateških prebojnih odločitev managementa, za nasvet sprašujemo zaposlene. Zbiranje koristnih predlogov zaposlenih sicer močno prispeva k inkrementalnim inovacijam, ne omogoča pa preboja, zato slovenska podjetja nimajo prebojnih produktov, s katerimi bi z minimalno ekonomijo obsega lahko postali nišni globalni ali regionalni igralci.«

Sledile so predstavitve treh direktorjev uspešnih podjetij. Mitja Praprotnik, višji direktor operacij, je predstavil strategije uvajanja stalnih izboljšav v podjetju Danfoss Trata, ki je del mednarodne korporacije. Poudaril je zelo dobre rezultate, ki so jih dosegli pri izboljšanju dobavljalnosti izdelkov na trgu ob znižanju vrednosti zaloga, česar pa ne bi dosegli brez strateškega, taktičnega in operativnega načrtovanja preskrbovalne verige.

Andrej Božič, generalni direktor Steklarne Hrastnik, je navdušil s predstavitvijo lastnega pristopa, s katerim je podjetje pod njegovim vodstvom prešlo iz 5 milijonov izgube na 4 milijone dobička, iz faze poslanstva ohranitve delovnih mest v razvojno fazo. Poudaril je, da je ključ uspeha v ljudeh, v zaposlenih v podjetju – vsi ljudje,



*Spoznal sem veliko novih stvari, veliko dobrih praks, ki se lahko tudi aplicirajo v vsakdanjem življenju v naših proizvodnih obratih, razvoju, v službah – res zelo zanimivo.*

**Stanislav Jakelj**, Razvojni center Jesenice

v kateremkoli timu v podjetju ali državi, se morajo čutiti vključene, spoštovane, njihovi cilji morajo biti zadovoljeni, vodje pa morajo to razumeti, upoštevati in izvajati».

Iztok Stanonik, direktor Polycom Škofja, je s publiko delil uresničeno vizijo razvoja družinskega podjetja ter vlogo stalnih izboljšav pri rasti in krepitvi kompetenc podjetja, ki je iz skromne obrtne delavnice napredovalo do prvovrstnega dobavitelja za veliko globalno podjetje ter se z nišnimi proizvodi uveljavilo na zahtevnem avtomobilskem trgu.

Namesto klasičnih vprašanj iz publike, ki navadno spodbudijo predavatelje, da povejo še kaj več, se je razprava nadaljevala v »svetovni kavarni«. V malih skupinah, za pisalnimi in barskimi mizicami, so pod vodstvom izkušenih članov Društva moderatorjev Slovenije udeleženci, vključno s predavatelji, z neposredno izmenjavo svojih pogledov, stališč in zamisli oblikovali skupne in lastne odgovore na vprašanje Kaj in kako od predstavljenega uporabiti tudi v lastnem podjetju?

V popoldanske programu so udeleženci prisluhnili strokovnjakom – praktikom za vitko organizacijo in vitke procese ter za optimizacijo procesov in opreme. Predstavljene so bile dobre prakse iz podjetij Domel, Plastika Skaza, Eti Elektroelement, Livar, Iskraemeco, Fluidmaster, Letrika in Šolski center Škofja Loka. Za najboljšo prakso so udeleženci prepoznali uvajanje vitke organizacije v srednje veliko podjetje Plastika Skaza, ki sta jo predstavila Ana Laura Rednak, direktorica komercialne in financ ter dr. Peter Metlikovič, ki sodeluje pri projektu kot zunanji svetovalec. V imenu podjetja sta tudi prevzela nagrado, brezplačno »on site« delavnico s področja metod in orodij nenehnih izboljšav, ki jo podelil direktor glavnega sponzorja konference podjetja 3ZEN Matej Hohnjec.

*Z vami sva preživeli prijeten in ustvarjalen dan. Dan, ki bi se ga moralo udeležiti več predstavnikov izobraževalne sfere, da bi slišali kako se večja konkurenčnosti dosega z načrtnim uvajanjem nenehnih izboljšav. Marsikatera izkušnja bi se dala neposredno prenesti v šolsko okolje. Posebej bi pohvalili »Svetovno kavarno«, ki nama je, čeprav prihajava iz negospodarstva, omogočila, da sva s številnimi predstavniki podjetij vzpostavili nova znanstva in zaznali priložnosti sodelovanja.*

**Branka Jarc Kovačič in Branka Balantič**, Šolski center Kranj



Drugi dan konference so udeleženci pridobivali nove izkušnje in znanje skozi delavnice. V prvi je dr. Peter Metlikovič predstavil, nato pa z udeleženci vadil, dobre prakse vodenja sodelavcev po Toyota načinu. V drugi je Matej Hohnjec predstavil TRIZ - teorijo reševanja inventivnih problemov ter veliko zanimivih in nenavadnih rešitev na podlagi inventivnih principov. V tretji je Miha Vedenik, direktor podjetja Lean rešitve, predstavil delovanje skupin v okviru celovitega produktivnega vzdrževanja na praktičnih primerih.

Za zaključek konference so vsi prisotni lahko sodelovali v »pivski igri«, igri, ki demonstrira ključne principe upravljanja oskrbnih verig. V igri so prostovoljci prevzeli vlogo posameznih partnerjev v oskrbovalni verigi ter s svojimi odločitvami simulirali dogajanja v realni oskrbovalni verigi. Preden je igra dobro stekla, so nekateri, ki so se prepustili pasivni vlogi gledalcev, »zaključili« konference, ostali, ki pa so vztrajali do konca, so pridobili še eno dragoceno izkušnjo. Ta je potrdila naravnost dela, ki ga uvajalci inventivnih procesov vsak dan opravljajo v svojih sredinah, to je: IZ POPOLNEGA KAOSA DO UPOŠTEVANJA VREDNIH REZULTATOV.

Organizatorji konference se za podporo zahvaljujejo sponzorjem, ki so bili: Revija IRT 3000; Ptica-zavod, Kranj; Lean rešitve d.o.o.; IDENTIKS d.o.o.; Društvo moderatorjev Slovenije; Domel d.o.o.; Paloma d.d.; Enterprise Europe Network; Glavni sponzor: 3ZEN, izobraževanje in svetovanje, d.o.o.

Zahvaljujejo se tudi mag. Janku Burgarju, državnemu sekretarju na Ministrstvo za gospodarski razvoj in tehnologijo ter Alenki Avberšek, izvršni direktorici za politike in zakonodajo na Gospodarski zbornici Slovenije za uvodne nagovore. Zahvala tudi vsem predavateljem.

➤ [stalne-izboljšave.gzs.si/slo/konference/dan\\_najboljse\\_prakse\\_2014](http://stalne-izboljšave.gzs.si/slo/konference/dan_najboljse_prakse_2014)

**HAKANSSON ESE**  
EVERYTHING FOR SAWING



## Švedska kvaliteta

### Bimetalni tračni listi Trdokovinski tračni listi

za razrez:

polnega materiala jekla,  
barvnih kovin, nerjavečega  
jekla, plastike.....

profilov, cevi.....

HAKANSSON ESE d.o.o., Gmajna 16, 1236 Trzin



**Hakansson  
Sagblad AB**



## » 9. Slovenski forum inovacij – več kot samo sejemska razstava najboljših inovacij

Deveti Slovenski forum inovacij, **osrednji nacionalni dogodek o inovativnosti**, poleg razstave najboljših slovenskih inovacij ponuja številne spremljevalne aktivnosti, ki so za vse obiskovalce brezplačne. Že pred dogodkom je mogoča rezervacija individualnih svetovalnih terminov s tehnološkimi in poslovnimi strokovnjaki, forum pa bo ponujal tudi bogat izobraževalni program, ki bo letos usmerjen k uveljavljanju pomena komercializacije kot temeljnega dejavnika inovacijskih aktivnosti.

V letošnjem letu bomo javnosti predstavili 45 najboljših proizvodov, storitev in poslovnih modelov. V sliki in besedi bodo predstavljeni v obliki kataloga, obiskovalcem dogodka pa tudi na sejmski razstavi. Največ pozornosti, tudi medijske, bo deležna slavnostna podelitev nagrad najboljšim v posamezni kategoriji, v sredo, 12. novembra 2014, ob 10. uri.

### Priložnosti za razvoj novih idej in sklepanje partnerstev

Slovenski forum inovacij je veliko več kot samo sejemska razstava najboljših inovacij. Že pred dogodkom smo za podjetja in inovativne posameznike odprli številne podjetniške priložnosti, ki jih

lahko realizirajo na samem dogodku. Tri tedne pred dogodkom smo ponudili možnost spletne rezervacije terminov v Poslovno ali Tehnološko stičišče, prijave pa sprejemamo do vključno 10. novembra 2014.

S Tehnološkim stičiščem ponujamo odlično priložnost za pridobivanje novih tehnoloških znanj in novih razvojnih idej, saj omogoča strokovno tehnološko svetovanje po načelu »ena na ena«. Na spletni strani smo objavili profile tehnoloških svetovalcev, ki so visokospecializirani in imajo dolgoletne izkušnje na svojem področju dela. Prav tako v okviru Poslovnega stičišča objavljamo razpoložljive strokovnjake, s katerimi ponujamo priložnost za pridobivanje novih poslovnih znanj in informacij o možnostih iskanja razvojnih virov financiranja.

Vsem, ki se bodo predhodno prijavili na individualna srečanja in si rezervirali termin sestanka, ponujamo enourne brezplačne sestanke s strokovnjaki, ki vam bodo pomagali rešiti tehnične ali poslovne probleme, vas ustrezno usmerili oz. vam ponudili možne pristope ali povezave z morebitnimi tehnološkimi ali poslovnimi partnerji.

### Priložnosti za pridobivanje novih znanj in izmenjavo izkušenj

Na dogodku so oba dneva tudi številna brezplačna predavanja in okrogle mize v okviru dveh različnih programskih sklopov, 26 aktivnih ur. Odlična priložnost za obiskovalce, da brezplačno pogledajo svoja znanja ali prisluhnejo izkušnjam uspešnih podjetnikov.

Letošnja tematika izobraževalno-programskih sklopov je usmerjena k uveljavljanju pomena komercializacije kot temeljnega dejavnika inovacijskih aktivnosti, ki vpliva na vse stopnje inovacijskega procesa. Komercializacija za zasebni sektor predstavlja realizacijo višanja vrednosti skozi komercialni razvoj, aplikacijo in prenos, vključno z usmerjanjem ideje ali invencije proti specifičnim ciljem ter njihovo evalvacijo. Proces se začne, še preden se produkti rodi, in nadaljuje tudi po tem, ko so že na trgu.

S programsko vsebino letošnjega dogodka želimo poudariti, da je treba že idejo oblikovati tako, da omogoča razvoj novega produkta, in hkrati upoštevati vidike tržne realizacije novega produkta, torej imeti v mislih tudi potencialni trg in kako ta produkt prodati. Šele s prodajo lahko rečemo, da je bil proces razvoja novega produkta uspešen.

Poslovnoinovacijski program je namenjen tako potencialnim podjetnikom, podjetjem v rasti in razvoju kot tudi razvojnikom, inženirjem, raziskovalcem in drugim specializiranim strokovnjakom, ki s svojim znanjem tehnično obvladujejo in pripomorejo k razvoju storitev ali proizvodov, niso pa striktno povezani s poslom. Programske vsebine ponujajo dopolnitev znanja iz podjetništva, vodenja in drugih s podjetništvom povezanih tematik, ki so dobrodošla za vzpostavitev bolj kompetentnih projektnih skupin v podjetju, z večjim potencialom razvoja novih proizvodov in storitev ter njihove končne prodaje.

Mednarodni program obsega vsebine, namenjene predvsem podjetjem, ki so dosegla svojo notranjo rast do te mere, da so zrela za nastop na tujih trgih. Ker je tujih trgov toliko kot držav po svetu, je vstop nanje manj predvidljiv in zato bolj tvegan kot na domačem



» Podjetje A-Tech je s produktom Florian v lanskem letu prejelo nagrado za najboljšo inovacijo 8. SFI. Florian poskrbi, da se z isto količino drv greje te dalj časa in znatno prihrani pri porabi. Florian je pametna naprava, ki predstavlja popolno novost v svetovnem merilu in je edinstven produkt na področju nadzora vleka v dimniških ceveh.

trgu. Pri tem je pomembna tudi stopnja tehnološke in družbene razvitosti trga, na katerega podjetje vstopa. Programske vsebine spodbujajo k inovativnemu razmišljanju in novim pristopom mreženja in sodelovanja za čim bolj učinkovit gospodarski mednarodni prodor.

Del programskih vsebin bomo v okviru letošnjega dogodka pripravili v sodelovanju z Javno agencijo za raziskovalno dejavnost (ARRS). V četrtek, 13. novembra, bomo v popoldanskem delu programski sklop namenili predstavitvi znanstvenih dosežkov s področja tehnike. Predstavitve znanstvenih dosežkov sicer potekajo že tretje leto, letos jeseni pa pod okriljem akcije Odlični v znanosti 2013. Predstavitve so namenjene strokovni in laični javnosti ter podjetjem, ki jih zanimajo najnovejši dosežki iz gradbeništva, materialov, kibernetike, računalništva, elektronike, strojništva, meroslovja in drugo.

*Slovenski forum inovacij odpira vrata 12. in 13. novembra 2014 med 10. in 17. uro v Cankarjevem domu v Ljubljani, kjer bo za vse obiskovalce vstop brezplačen. Vljudno vabljeni.*

» [www.foruminovacij.si](http://www.foruminovacij.si)



# Z idejo do odri v a

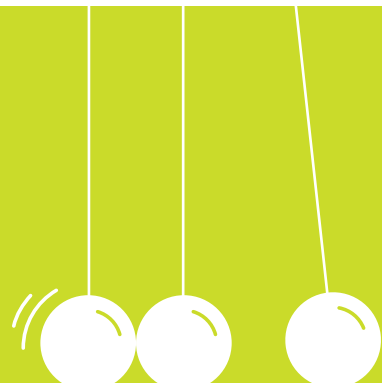
**12. in 13. november 2014**  
Cankarjev dom v Ljubljani  
**VSTOP PROST**

Razstava najboljših slovenskih inovacij  
Bogat konferenčni program  
Poslovna in tehnološka svetovanja

[www.foruminovacij.si](http://www.foruminovacij.si)

**SPIRIT SLOVENIJA** | **I FEEL SLOVENIA**  
JAVNA AGENCIJA

REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA GOSPODARSKI  
RAZVOJ IN TEHNOLOGIJO





» Predstavitve novosti Mitsubishi Electric: udeleženci srečanja Dnevi avtomatizacije v Monsu

## Tradicionalno srečanje INEA RBT za partnerje

# » Dnevi avtomatizacije

**Esad Jakupović** Podjetje INEA RBT je v Kongresnem centru Mons v Ljubljani organiziralo tradicionalno srečanje na temo avtomatizacije s predstavitvijo novosti podjetja Mitsubishi Electric.

»Dnevi avtomatizacije« specializiranega podjetja za dobavo opreme za avtomatizacijo INEA RBT so dogodek namenjen predstavitvi novosti ponudnika opreme in rešitev v avtomatizaciji najvišje kakovosti Mitsubishi Electric ter tudi druženju s partnerji in splošnem ozaveščanju ljudi, ki se ukvarjajo z avtomatizacijo.

### Na visoki strokovni ravni

Seznanjanje potencialnih in že obstoječih uporabnikov z novostmi s področja opreme Mitsubishi Electric za avtomatizacijo je bilo tokrat osredotočeno na pet sklopov: 1. visoko precizne in dinamične

ne servo pogone nove generacije MR-J4 in izboljšane serija servo pogonov MR-JE, 2. novi visoko zmogljivi kompaktni krmilnik FX5U, 3. modul simple motion za zahtevno večosno krmiljenje servo pogonov, 4. izboljšani frekvenčni pretvorniki naslednje generacije FR-F800, ki omogoča znatne prihranke energije, ter 5. hitre pick-and-place robote in robote za potrebe (bio)medicinske.

Predstavitve so se udeležili predstavniki vabljenih partnerskih podjetij, pri čem je treba razumeti, da ima INEA RBT različne tipa partnerje. Eno so podjetja iz industrije, ki so končni uporabniki, drugo so sistemski integratorji, ki Mitsubishi opremo integrirajo v stroje za posamezne rešitve za končnega kupca, tretji pa so



» Predstavitve izboljšanih frekvenčnih pretvornikov FR-F800: produktivni vodja za frekvenčne pretvornike Grzegorz Koziol



» Servo pogoni nove generacije MR-J4 in izboljšani MR-JE: predavanje produktivnega vodje za robotiko in servo motorje Jakuba Kwiatkowskyja



» Praktični del predstavitve: udeleženci seminarja so si na koncu ogledali delovanje Mitsubishi frekvenčnih pretvornikov, servo sistemov in krmilnika

partnerji, ki se ukvarjajo s podobno tehnologijo oz. izdelujejo neke namenske stroje. V podjetju INEA RBT se trudijo Dneve avtomatizacije organizirati in izvajati na ustrezni strokovni ravni, ki je, seveda, odvisna predvsem od kakovosti posameznih predavateljev.

### Predavatelji iz »tehnike«

Predavatelji so praviloma iz podjetja Mitsubishi Electric Polish Branch, poljske podružnice podjetja Mitsubishi iz Krakova, ki pa skrbi za celoten trg srednje in vzhodne Evrope. Tokrat so nastopili trije predavatelji iz Krakova: produktni vodja za frekvenčne pretvornike Grzegorz Kozioł, produktni vodja za robotiko in servo motorje Jakub Kwiatkowsky ter produktni vodja za kompaktne krmilnike in operaterske palete Karo Krowiak. Kot nam je povedal Toni Accetto, direktor prodaje v INEA RBT, letošnji predavatelji tako kot tudi prejšnji, prihajajo iz tehnične podpore ter znajo lastnosti in karakteristike zelo dobro povezati predavanja povezati.

Na začetku dogodka je Toni Accetto predstavil podjetji Mitsubishi Electric in INEA RBT. V prvem sklopu predavaje so bili izpostavljeni izboljšani frekvenčni pretvorniki FR-F800, ki omogočajo znatne prihranke energije. Pretvorniki, ki pokrivajo moč 400W-630 kW, so namenjeni za pogon bremen kot so ventilatorji črpalk, kjer je v ospredju varčevanje z električno energijo. To tradicijo nadaljuje tudi novi tip frekvenčnega pretvornika, ki ima v sebi vrsto tehničnih rešitev, ki lahko pri končnem uporabniku zagotavljajo lep energetski prihranek. Naslednji sklop je bil posvečen malim robotom, katerih je Mitsubishi Electric eden izmed večjih proizva-

jalcev. Podjetje svoje znanje na tem področju krepi še od leta 1980, lani pa je izvedlo prenovno celotne palete malih robotov.

### Turneja po regiji

V naslednjem sklopu so predstavili novi visoko zmogljiv kompaktni krmilnik FXSU in simple motion modul za zahtevno večosno krmiljenje servo motorjev. Mitsubishi ponuja paleto krmilnikov gibanja, ki so lahko samostojni in se prek interneta vežejo na motorje drugih proizvajalcev, ali pa so vezani na njegovo lastno platformo. V zadnjem sklopu so prikazali tudi hitre »poberi in postavi« robote in robote za potrebe biomedicine in medicine. Strokovni del dogodka je zaokrožen s praktično predstavitvijo produktov Mitsubishi Electric – frekvenčnih pretvornikov, servo sistemov in krmilnika. Sam dogodek pa se je končal s tradicionalnim druženjem, ki je kot rečeno eden od ciljev srečanja.

Spomnimo na koncu, da ima slovensko podjetje hčerinska podjetja na Hrvaškem (INEA CR), Srbiji (INEA SR) in v Makedoniji (INEA CM DOOEL Skopje) ter partnerje v Črni gori, na Kosovu in v Albaniji. Kot je v otvoritvenem nagovoru na dogodku pojasnil direktor prodaje v INEA RBT Toni Accetto, INEA RBT jesenske predstavitve podobne slovenskim Dnevom avtomatizacije organizira tudi na Hrvaškem ter v Srbiji in v Bosni in Hercegovini v sodelovanju z lokalnima podjetjema v Zagrebi in Beogradu ter partnerjem v Sarajevu. Dogodki so povezani v »turnejo«, z istimi predavatelji iz Poljske ter lokalnimi vodji in strokovnjaki. Kot je v pogovoru po dogodkih poudaril Toni Accetto, pregledi izpolnjenih vprašalnikov po turneji Dnevi avtomatizacije v Sloveniji, na Hrvaškem v BiH in v Srbiji, so pokazali, da so bili udeleženci s predavanji in druženjem zelo zadovoljni.



» Kompaktni krmilnik FX5U in modul "simple motion": predavanje produktnega vodje za kompaktne krmilnike Karota Krowiaka

Toni Accetto nam je pojasnil, da se INEA RBT kot partner podjetja Mitsubishi Electric ukvarja predvsem s prodajo, pri tem pa ponaša z visoko strokovnostjo. V podjetju dobro poznajo Mitsubishi produkte ter tudi trg oz. kupce in njihove potrebe, pa tudi konkurenco. Kot pravi Accetto, imajo osnovo, s katero lahko grejo do kupca in mu predlagajo sistem ali rešitev, na drugi strani pa nudijo tudi močno tehnično podporo. V podjetju ne želijo biti samo prodajalci, temveč stranki zagotoviti strokovno pomoč in ji pomagati. Gre za tehnično pomoč pri razvijanju sistema, v konkretnih, specifičnih primerih pa za stranko lahko naredijo tudi celoten razvoj.

Delavski dom Trbovlje 2. - 4. oktober 2014

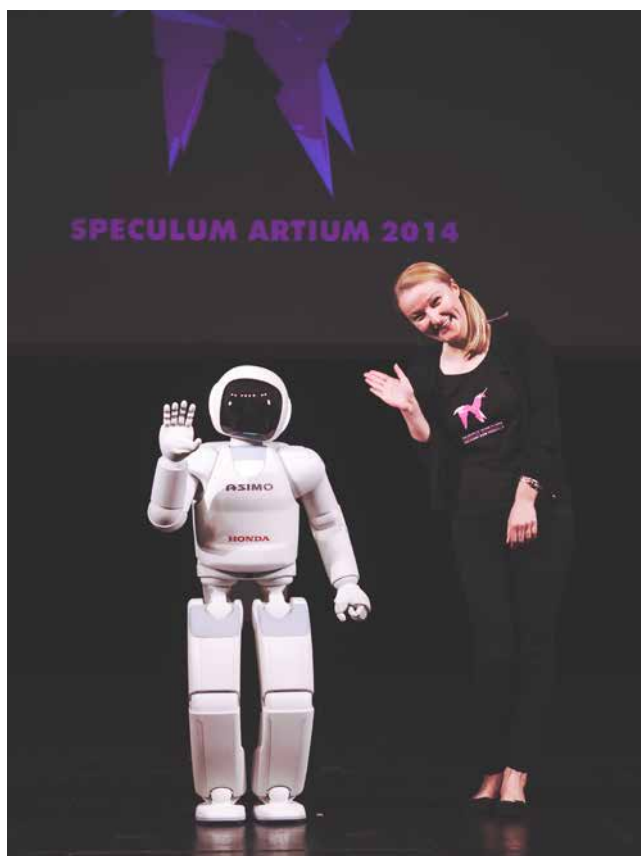
## » Speculum artium 2014: Obrisi prihodnosti

Mag. Maša Jazbec  
Foto: Robert Ahlin

V Trbovljah smo leta 2009 začeli s programom Trbovlje novomedijsko mesto (v nadaljevanju TNM). Umestitev TNM v Zasavje odpira možnosti novih vizij, in vzpostavlja prepotrebno mednarodno sodelovanje na visokotehnoloških projektih v povezavi z novomedijsko umetnostjo. Osrednji dogodek TNM predstavljata mednarodni festival novomedijske kulture Speculum Artium, in mednarodni festival video umetnosti DigitalBigScreen.

“Novomedijska kultura je vsekakor zgodovinska priložnost da v našem prostoru ponovno vzpostavimo občutek samozavesti in vere v bodočnost. Sodobna umetnost je pristala v rokah parcialnih znanj in interesov, brezkompromisnega diktata postkapitalistične miselnosti in trgovcev z novci. Nekako se je izmuznila objemu poetov – raziskovalcev. Speculum Artium predstavlja produkcije, ki se porajajo znotraj same strukture novomedijskih praks v svetu – sinteza principa umetnosti in tehnologije, socializacija novomedijske produkcije, peljati rdečo nit med tradicionalnimi vizualnimi in novomedijskimi praksami ter vzpostaviti kritično refleksijo – surbrvezivni vmesnik med umetnostjo, tehnologijo in družbo.” DDT

Na letošnjem festivalu Speculum Artium 2014 smo prvič v Sloveniji predstavili Hondinega humanoidnega robota ASIMA, ki s svojo fascinantno pojavo in zmožnostmi vzbuja pozornost in navdušenje po celem svetu. Človek je končno našel tehnološko pot, ki pelje k dupliciranju nas samih. Ne le vizionarji robotike, temveč tudi znanstveniki in strokovnjaki z različnih področij, umeščajo humanoid ASIMO na sam vrh tehnološkega razvoja na začetku 21. stoletja. V njem so združeni vrhunska tehnologija in dizajn, mimetično človeško telo in osnovni empatični postulati homo sapiensa kot socialnega bitja. Skratka obrisi prihodnosti.



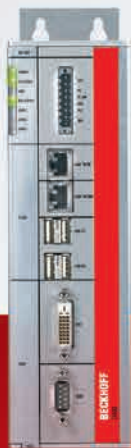
Z novim skupnim projektom v procesu sta se predstavila pionirja umetniških robotskih instalacij Stelarc (AUS) in Stefan Doepner (GER). Pri njunem projektu ne gre več za ustvarjanje zapletenih, ogromnih robotskih mehanizmov, ampak skozi obrat v razmišljanju skušata “uporabiti” človeško telo kot gostitelja in nosilca robotskih mehanizmov, ki s tem telesom tudi upravljajo.

Tudi na letošnjem festivalu Speculum Artium se je predstavil

# Štiri komponente, en sistem: New Automation Technology.

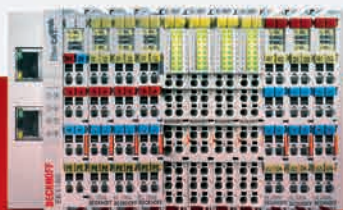
## IPC

- 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](http://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**

tudi Institut Jožef Stefan iz Ljubljane; z odsekom za Avtomatiko, biokibernetiko in robotiko. Omenjeni odsek instituta proučuje značilnosti dinamičnega gibanja pri človeku, ter njegovo povezavo z okoljem, s strojem ali tehnološkim procesom. Predstavili bodo kibernetski sistem, ki temelji na elektronski povezavi robotskega vida, ki prek multifunkcijskega procesorja upravlja mehansko-elektronsko umetno roko.

Druga pot, po kateri drvim v prihodnost, je virtualna. Posledica vse večje digitalizacije družbe je preskok realnosti na raven kode. Ta obrat so letos predstavili Professor Masyuki Akamatsu, Kei Shiratori, Maukai Takeshi in Younghyo Bak s projektom ARART, ki v obliki nove platforme za izražanje, povezuje likovno kreacijo z novimi digitalnimi tehnologijami. Tako slike in ilustracije s pomočjo pametnih telefonov, na katerih je nameščena aplikacija ARART, dobesedno »oživijo«. Ko pametni telefon približamo umetniškemu delu, denimo vidimo, kako Sončnice Vincenca van Gogha stresejo svoje glavnice in cvetni listi počasi padajo na dno slike, Mona Liza pomežikne, preden se njen obraz spremeni v obraz Leonarda da Vincija. Posebej za festival Speculum Artium pa so pripravili ARART Kofetarico Ivane Kobilice, ki skodelico kave nese k ustom.



Stalnica na festivalu Speculum Artium so predstavitev študentskih del magistrskega programa Interface Culture, pod strokovnim mentorstvom priznane umetnice in profesorice Dr. Christe Sommerer iz Linza (Avstrija), ki vsako leto navdušujejo z interaktivnimi instalacijami. Letošnje raziskujejo in problematizirajo vedenjske vzorce ostankov socialnih paradigem druge industrijske revolucije skozi tako preprost proces, kot je pletenje. To problematizira interaktivna instalacija "Made with Love" Veronike Krenn. Na festivalu je bil predstavljen tudi študentski projekt, ki je nastal v sodelova-

nju med Akademijo za likovno umetnost in oblikovanje Ljubljana ter fakulteto za Računalništvo in informatiko v Ljubljani.

Vzporedno s festivalom Speculum Artium je potekal tudi mednarodni festival video umetnosti DigitalBigScreen. Posebnost festivala je v tem, da se video produkcija ustvarjalcev s celega sveta predvaja v kino dvorani, na velikem filmskem platnu. Glavni nosilec letošnjega programa je bilo delo ameriškega pionirja video umetnosti Billa Viola. Ekskluzivno je bil na ogled njegov video "I Do Not Know What It Is I Am Like".

Posebna gosta festivala sta bila umetniški tandem usaginingen z Japonske, ki sta izvedla avdio-vizualni performans z uporabo kibernetskih strojev-inštrumentov, ki na inovativen način osmišljajo pot sodobni glasbi.

Bistveno vprašanje se dandanes ne glasi le: Kaj je človek, temveč tudi: Kaj je resnično? Preprosto se je izgubiti v tehnologiji tako globoko, da spregledamo, kar vemo o življenju. S temi vprašanji smo se ukvarjali na letošnjem festivalu novomedijske kulture Speculum Artium 2014. Po mnenju slovenskega in tujega občinstva, ki vsekakor ni lahko, je bil letošnji festival presežek vseh presežkov. Trbovlje so oživele, več ali manj vseh prek 10 predstav ASIMO je bilo razprodanih, precejšnje število avtobusov iz celotne Slovenije, neskončni aplavzi, smehi ter pohvale, tujci iz okoliških držav in še bi lahko naštevali. Speculum Artium v Trbovljah je festival, ki resnično združuje ljudi vseh generacij. Festival si je letos ogledalo preko 5.000 ljudi.

**HAKANSSON ESE**  
EVERYTHING FOR SAWING



**HM krožne žage**  
**CERMET krožne žage**  
**PCD krožne žage**

za rezanje:

polnega materiala jekla,  
barvnih kovin, nerjavečega  
jekla, plastike.....

profilov, cevi.....

**NOVO !!!**

**HAKANSSON ESE d.o.o., Gmajna 16, 1236 Trzin**



High Quality Tipped Saw Blade  
**IWASAW**



# FANUC Robodrill

## Vertikalni obdelovalni center

Najsodobnejši CNC  
krmilnik FANUC 31i-B

3 osna obdelava,  
opsijsko 4. oz 5. os

3 standardne velikosti:  
300, 500 ali 700mm  
delovnega hoda

Število vrtljajev glavnega  
vretena:  
10.000 ali 24.000 min<sup>-1</sup>

Hitri hodi do 54 m/min;  
pospešek do 1,6 G

Kratek čas menjave orodja:  
1.6 s

Zalogovnik za 21 orodij

40% prihranek pri energiji  
zaradi uporabe lahkih  
materialov in inteligent-  
nega krmiljenja vključno z  
regeneracijo energije

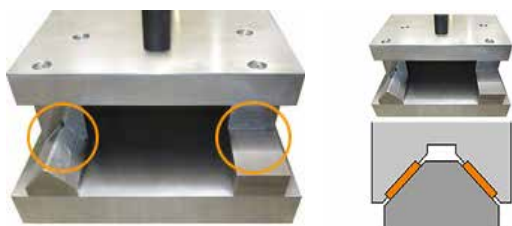


## » Na obrabo odporni trak TRIBO, izdelan iz iglidur® V400

Novi proti obrabi odporni iglidur® TRIBO, trak, izdelan iz iglidur® V400, zdrži v dolgoročnih aplikacijah temperature do 200 °C in je izredno odporen na medije. Trak debeline 0,5 mm je enostaven za namestitvev in se hitro vstavlja.



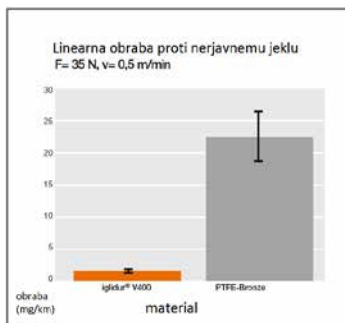
» Novi trak iglidur® TRIBO lahko preprosto prilepimo na vodila.



» Zanimiv podatek o linearni obrabi proti nerjavnemu jeklu (1.4305)

Osnovni podatki:

- Material: iglidur® V400
- Ekstremno odporen na obrabo
- Zelo odporen na medije
- Konstantno odporen na +200 °C
- Širina traku, ki je trenutno na voljo, je 120 mm.



» [www.hennlich.si](http://www.hennlich.si)

## » Spajanje debelejših pločevin

**Okrogli klinč spoji Tox, ki jih je razvilo podjetje Tox Presotechnik, so namenjeni fleksibilnemu spajanju kovinskih materialov s skupno debelino do 18 mm.**

Ustvarjanje klinč spojev Tox je čisti mehanski postopek za spajanje pločevin enake ali različne debeline, pa tudi iz enakih ali različnih materialov. Sestavni deli so povezani tako oblikovno kot s silo trenja. Možno je tudi spajanje prevlečenih ali lakiranih pločevin ter vlaganje folij ali izolacijskega materiala. Kakovost okroglega točkovnega spoja Tox je tako visoka, da izpolnjuje zahteve za zanesljivo spajanje tistih komponent oz. sestavov v avtomobilski industriji, ki so pomembni za varnost v primeru trka. Prednost okroglih točkovnih spojev Tox je tudi v potrebni proizvodni opremi, saj v primerjavi z drugimi vrstami mehanskih spojev (vijačni, kovičeni) ni potrebna mehanska predpriprava z vrtanjem, štancanjem ali povrtavanjem. Odpadejo tudi vsi dodajni materiali, ki so potrebni pri termičnem spajanju z varjenjem, trdim spajkanjem ali lotanjem.

» [www.pilih.si](http://www.pilih.si)

## » Natančno in zanesljivo – Römheldova serija E-Tec

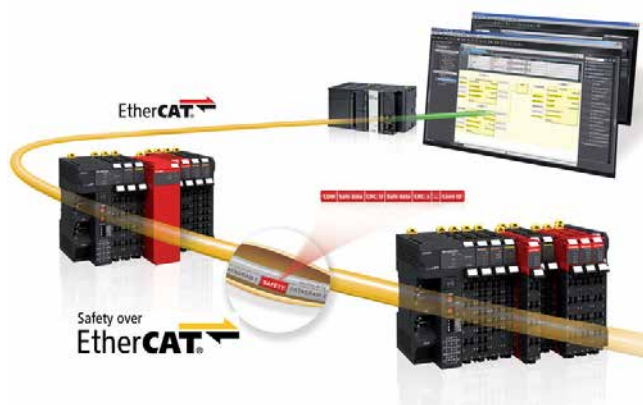
Römheld je objavil razvoj svoje serije E-Tec za elektromehansko vpenjanje. Kot primer uporabe si lahko ogledate vpenjalno pripravo glave cilindrov brez hidravlike.

» [www.halder.si](http://www.halder.si)



## » Omron Sysmac NX: Korak k popolni integraciji varnostne tehnike v avtomatizacijo

Z nadzornimi vhodno-izhodnimi varnostnimi moduli serije NX ter v kombinaciji s krmilniki strojev Sysmac NJ (PLK + Motion + Vision v enem) je OMRON postavil nov mejnik in naredil odločilen korak k popolni integraciji varnostne tehnike v sisteme avtomatizacije.



Poleg že integrirane logike, nadzora gibanja in sistema strojnega vida ter komunikacijske povezljivosti po omrežju EtherCAT je v enovito programsko orodje Sysmac Studio integrirana še varnostna tehnika. Varnostni krmilnik NX in oddaljene varnostne vhodno-izhodne enote se lahko dodajo v omrežje EtherCAT izredno enostavno – z uporabniškim vmesnikom znotraj programske opreme Sysmac Studio. Zelo preprosto je sistemsko oblikovanje, pa tudi postavitve in nadzor aplikacije. Osredotočamo se na izboljšanje učinkovitosti in varnosti stroja, hkrati pa prihranimo čas pri konfiguraciji sistema.

Integrirana varnost v osnovni platformi Sysmac je na najvišji ravni varnostnih standardov in v skladu s SIL3 ISO-13849-1, IEC61508 ter programskim standardom IEC 61131-3. Na voljo so tudi namenski funkcijski bloki za izdelavo naprednih varnostnih funkcij.

Kombinacija integriranega sistema varnosti in komponent varnostne tehnike, ki jih ponujamo z Omronom, strojograditeljem poenostavlja delo, saj ponujamo celovite rešitve tako na področju dobave komponent kot pri zasnovi in izvedbi celovitih projektov.

» [www.miel.si](http://www.miel.si)



**FESTO**



**Želite zmanjšati kompleksnost.  
Zahtevate enostavne procese.  
Mi smo vaša pot k enostavnosti.**

**→ WE ARE THE ENGINEERS  
OF PRODUCTIVITY.**

**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

Mi vam pomagamo poenostaviti vaše delo, od prve ideje in izbire izdelkov do pomoči po prodaji. Z novimi generacijami izdelkov in programskimi orodji za izbiro in konfiguracijo izdelkov zmanjšujemo kompleksnost – enostavnost je naša filozofija. Tako vam ostane več časa za res pomembne stvari: vaš osnovni posel in vaše stranke.

## » Pozdravljeni v e-prihodnosti – rešitve električne avtomatizacije za svetovno uspešne uporabnike

*dr. Tomaž Perme* Podjetje Festo s sedežem v mestu Esslingen am Neckar v Nemčiji nadaljuje tradicijo dvodnevni tehniških konferenc, na katerih strokovne novinarje z vsega sveta seznanja s stanjem, novostmi in usmeritvami v avtomatizaciji. Dogodek je bil spet v znamenju e-ja. Po e-mobilnosti pred dvema letoma je bil letošnji usmerjen v prihodnost električnih sestavin za avtomatizacijo, ki jih svetovno uspešni uporabniki rešitev avtomatizacije uporabljajo že danes.

Priložnosti za prihodnost so danes tudi na področju učinkovite rabe energije. Tega se vse bolj zavedajo tudi v industriji. Festo je v okviru dogodka uradno odprl stalno razstavo o energijski učinkovitosti, na kateri obiskovalci dobijo praktični vpogled v energijsko učinkovitost in prihranke različnih rešitev avtomatizacije s pnevmatičnimi in električnimi sestavinami za različne uporabe.

Inovacije so pomemben dejavnik uspeha podjetja Festo že od njegovega nastanka leta 1925, je v uvodni predstavitvi izpostavil dr. Angsgar Kriwet, član upravnega odbora podjetja Festo, zadolžen za prodajo. Za uspešno inoviranje je treba biti blizu uporabnikom, saj jim lahko le na podlagi poznavanja njihovih resničnih

potreb in zahtev ponudiš prave rešitve. Glavno vodilo oziroma poslanstvo podjetja je razvijati in dobavljati sestavine in rešitve, ki izboljšujejo in povečujejo produktivnost uporabnikov. Od tod tudi geslo, da so inženirji produktivnosti. Varnost, učinkovitost, sposobnost (kompetentnost) in preprostost so štirje glavni stebri uspešnosti, ki jih usmerjajo na trgu avtomatizacije. Primer za to so pnevmatični delovni valj DSBC ter ventilska otoka VTSP in MPA. Pametni in intuitivni delovni valj DSBC je svetovna inovacija s samodejno prilagodljivim sistemom končnega blaženja PPS, odlikuje pa ga preprostost uporabe. Ventilska otoka sta največja in najbolj modularna otoka vhodno-izhodnih točk in ventilov na

## EPLAN

efficient engineering.

**Vaš e-efekt:  
Elektro dokumentacija v skladu s  
standardi in inovacijami.**

EPLAN Electric P8 je CAE programska rešitev za projektiranje, dokumentiranje in vzdrževanje elektro projektov avtomatizacije. Info +386 1 511 30 12 ali [www.eplan.si](http://www.eplan.si)



PROCESS CONSULTING

ENGINEERING SOFTWARE

IMPLEMENTATION

GLOBAL SUPPORT

FRIEDHELM LOH GROUP



svetu, osredotočena na sposobnost, ki je v ospredju industrijske avtomatizacije. E-prihodnost, ki jo Festo ponuja že danes, je namreč sestavljena iz pnevmatske in električne avtomatizacije ter njune učinkovite združitve.

Podrobneje je rešitve z električno avtomatizacijo za svetovno uspešne uporabnike predstavil Gerhard Borho, podpredsednik poslovne enote za električno avtomatizacijo podjetja Festo. Poudaril je, da je Festo vodilno podjetje na področju pnevmatike na svetu že od leta 1955, ko je razvil prvi pnevmatični delovni valj, pa do danes, ko postaja pnevmatika vedno bolj pametna. V zadnjih dvajsetih letih, odkar Festo razvija tudi program električnih pogonov kot nadaljnjo pomembno pogonsko tehnologijo, je nastala obsežna ponudba električnih pogonov, motorjev in krmilnikov, ki pokriva celotno piramido avtomatizacije premočrtnega gibanja, vključno s komunikacijskimi vmesniki in protokoli. Na tem področju sledijo viziji ene osnove (angl. *platform*), s katero bodo uporabniki lahko dosegali najboljšo produktivnost v celotni življenjski dobi stroja ali naprave, od izbire sestavin in oblikovanja zgradbe sistema, postavitve sistema in nastavitve sestavin do programiranja uporabe ter ne nazadnje diagnostike, nadzora delovanja oziroma spremljanja stanja in prodajnih storitev.



» Osnova za avtomatizacijo CPX omogoča združitev uporabnosti in zmanjšanje kompleksnosti. (Foto: Festo AG & Co. KG)

Na osrednjem mestu te osnove je krmilni otok CPX (terminal CPX), ki ga Festo že zdaj ponuja kot rešitev vse v enem (angl. *all in one*) za avtomatizacijo proizvodnje in procesno avtomatizacijo ter za pnevmatske in električne sestavine. CPX lahko popolnoma združimo z vsakim nadrejenim sistemom vodenja, hkrati pa celo-

vo tudi prevzame (tudi oddaljene) krmilne naloge. Poleg tega je to ena sama rešitev za različne pogonske tehnologije od pnevmatičnih pogonov in fluidne krmilne tehnike do električnih pogonov. Na poti uresničevanja vizije imajo tri glavne naloge: izpopolniti ponudbo električnih pogonov, okrepiti ponudbo električnih motorjev ter še razširiti ponudbo krmilnih otokov. Primeri izdelkov e-prihodnosti so elektromehanska premočrtna os ELGA-KF, površinski ploski portal EXCM, stroškovno optimizirani servopogoni CMMO-ST, posodobitve in razširitve krmilnega otoka CPX ter pozicionirni sistem OPM. Pri tem gre nenehni razvoj tudi v smeri modularno sestavljenih in za uporabo pripravljenih rešitev.



» Pogonski paketi, na primer pozicionirni sistem OPM (angl. *optimized motion series*), poenostavi delo z električnimi pogoni. (Foto: Festo AG & Co. KG)

### Manjša tlorisna površina stroja za pakiranje





»Zasnova ventilskih otokov CPX/MPA podjetja Festo je pomembno pripomogla k razvoju povsem nove generacije pakirnih naprav,« pojasnjuje Riccardo Panepinto, operativni menedžer italijanskega podjetja Cama Group. Pozitivni učinek tega je zmanjšanje tlorisne površine novih pakirnih strojev podjetja Cama v primerjavi s prejšnjimi za približno eno tretjino. To je eden od razlogov, zakaj jih v Cami imenujejo »prebojna generacija«. S tem se odpirajo popolnoma nova obzorja in možnosti postavitve strojev v proizvodnji izdelkov, saj imajo na voljo več prostora in večjo prilagodljivost združevanja drugih strojev in naprav v proizvodne linije.

Manjšo tlorisno površino so dosegli tudi z namestitvijo krmilja pnevmatskih in električnih sestavin v kote podstavka stroja ter z zmanjšanjem števila in dolžine žic in cevi, kar je omogočil ventilski otok CPX podjetja Festo v razredu zaščite IP65. V stroj so vgrajene



[www.elesa-ganter.com](http://www.elesa-ganter.com)



-  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



» Odličan primer stroja za pakiranje iz »prebojne generacije«, podjetja Cama, z zmanjšano tlorisno površino. V treh korakih stroj kartone odpre, napolni z različnimi izdelki in jih zapre. (Foto: Festo AG & Co. KG)

še druge sestavine podjetja Festo, med drugimi pripravna grupa za stisnjen zrak MS6-SV, električne osi EGC in mini vodila DGSL, ki zagotavljajo varno in zanesljivo delovanje.

### Natančno kot švicarska ura

Legendarni sloves svojih zapestnih ur je švicarska industrija zaščitila z nalepko kakovosti »Swiss Made«. Glede na raziskavo trga so kupci po vsem svetu pripravljeni plačati do 50 odstotkov

## Festo v proizvodnji litijonskih baterij

Trenutno baterije predstavljajo tudi 30 odstotkov vrednosti električnega avtomobila. To je prevelik delež in priložnost, s katero se danes spoprijema serijska proizvodnja baterij za avtomobile. Tej priložnosti se je pridružil Center za raziskave sončne energije in vodikovih tehnologij pokrajine Baden-Württemberg, krajshe ZSW, iz mesta Ulm v Nemčiji. »V raziskovalnem centru stojijo naprave, ki naj bi nemški avtomobilski industriji omogočile prodor v ospredje na področju baterij za električne avtomobile,« je pred ogledom centra pojasnil njegov predstojnik prof. dr. Werner Tilmetz.

Proizvodnja litijonskih baterij za električne avtomobile in za stacionarno shranjevanje električne energije ima dva dela: proizvodnjo baterijskih celic in njihovo združevanje v baterijski sistem. Pri tem je izdelava baterijskih celic zelo zahtevna naloga za proizvodno tehniko, saj so od nje odvisni energijski izkoristek, uporabna doba in strošek baterij. Sestavljanje mora potekati v čistem in predvsem suhem okolju, saj onesnaženje, kovinski prah in vlaga lahko povzročijo neželene in tudi nevarne reakcije ter zmanjšanje zmogljivosti, pa tudi uničenje baterijske celice. Sestavine litijonskih baterij pred sestavljanjem popolnoma osušijo, pa tudi sestavljajo jih v popolnoma suhem okolju, kjer jih na koncu hermetično zaprejo. Za to so razvili poseben suh prostor, katerega zrak posebne naprave nenehno sušijo. Kakovost suhe sobe merijo z rosiščem zraka, ki mora biti za proizvodnjo baterij med -40 in -65 stopinj Celzija. Tako suhemu delovnemu okolju morajo biti prilagojene tudi sestavine za avtomatizacijo. Zato

so inženirji podjetij Thyssen-Krupp System Engineering in Festo raziskali delovanje pnevmatičnih in električnih pogonov v suhem okolju. Rezultate so v razvojnem oddelku podjetja Festo uporabili za razvoj avtomatiziranih rešitev, odpornih na izredno suho okolje.



» Popolnoma avtomatizirana naprava za formiranje baterij podjetja Thyssen Krupp System Engineering, kjer baterije obudijo v življenje (Foto: ZSW/Duckek)

Podjetje Thyssen-Krupp System Engineering je razvilo in izdelalo tudi popolnoma avtomatizirano napravo za formiranje baterij (prvo polnjenje in preskušanje), pri kateri so uporabili sestavine za avtomatizacijo podjetja Festo (Slika 1), med drugim tudi koračne motorje EMMS-ST, pogonske pakete s krmiljem CMMO-ST in električne delovne valje DNCE.



» Koračni motorji EMMS-ST odpirajo in zapirajo napravo za prvo polnjenje in preskušanje baterij. (Foto: Festo AG & Co. KG)



» Hitri začetek obratovanja pogonskih paketov s krmilniki CMMO-ST v krmilni omari (Foto: Festo AG & Co. KG)



» Električni delovni valj DNCE dviga sistem za dodajanje baterij, od koder robot jemlje baterije ter jih odlaga v napravo za polnjenje in preskušanje. (Foto: Festo AG & Co. KG)

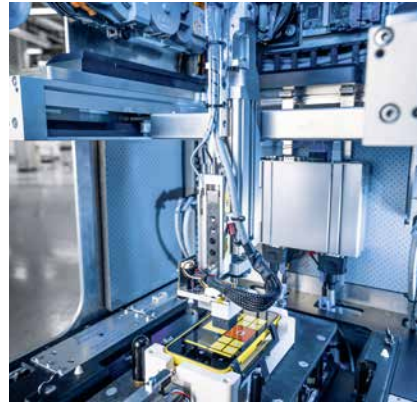
Proizvodnja v ZSW Ulm ima zmogljivost ene baterijske celice na minuto s ponovljivo in visoko kakovostjo. »Modularna zgradba proizvodnih naprav ponuja podjetjem in raziskovalnim organizacijam v celotni verigi vrednosti možnost preskušanja novih postopkov in sestavin v zanesljivem preskusnem okolju,« poudarja prof. Tillmetz. Proizvajalci materiala za baterije lahko preizkusijo nove recepture v standardnih celicah, izdelovalci strojev in naprav pa svoje proizvodne in avtomatizirane rešitve optimizirajo v sistemski mreži. S to predkonkurenčno raziskovalno osnovo lahko podjetja dobijo načrt za tržno proizvodnjo baterij.

več za uro s tako nalepko. Ta oznaka glede na zakone švicarskega parlamenta pomeni, da mora biti s proizvodnega vidika več kot 60 odstotkov dodane vrednosti ure narejene v Švici. To je eden od razlogov, da švicarska industrija ur vse več proizvodnih korakov pri izdelavi ur in delov za ure naredi doma. Drugi razlog je rast stroškov dela v državah z nizko ceno delovne sile. Poleg tega sta tudi ponovljivost in natančnost ročno izdelanih sestavnih delov v drugih državah zelo nizki.

Proizvodno-tehnično je pri izdelavi ur mogoče doseči dovolj visoko kakovostno raven samo s hitrimi in natančnimi avtomatiziranimi stroji in napravami. Zato je podjetje Amax Automation



» S taktom 120 sestavnih delov na minuto dva tripodna (deltoidna) robota EXPT polnita pladenj za elektronske sestavine. (Foto: Festo AG & Co. KG)



» Natančno in hitro pozicioniranje v utesnjenem prostoru s ploskim dvoraz-sežnim H-portalom EXCM (Foto: Festo AG & Co. KG)

AG razvilo večuporabno napravo za zlaganje na palete s tripodnim robotom EXPT podjetja Festo. Naprava je zelo prilagodljiva in hitra, saj s taktom 120 ciklusov na minuto odloži do enajst različnih majhnih delov na šest različnih mrežastih pladnjev ali na dva različna pladnja za elektronske sestavine. Napravo lahko s funkcijo učenja preprosto nastavijo za zlaganje drugačnih sestavnih delov. Poleg robota so tehnološko jedro naprave pametni strojni vid SBO...-Q, ki prepozna položaj sestavnih delov ure na tekočem traku, posebno vakuumsko prijemalo, ki prime zelo tanek in majhen sestavni del, ter posebna obračalna enota na robotu, ki sestavni del obrne v pravilen položaj za odlaganje. Pri uspešnem razvoju naprave je imel zelo pomembno vlogo center za uporabo (Application Center) na sedežu podjetja Festo, kjer so na podlagi številnih preverjanj in preskusov natančno nastavili in uskladili delovanje glavnih sestavin naprave. Izkušnje inženirjev in laboratorijsko okolje centra so tako bistveno vplivali na skrajšanje časa in kakovost razvoja.

# zenon 7.11

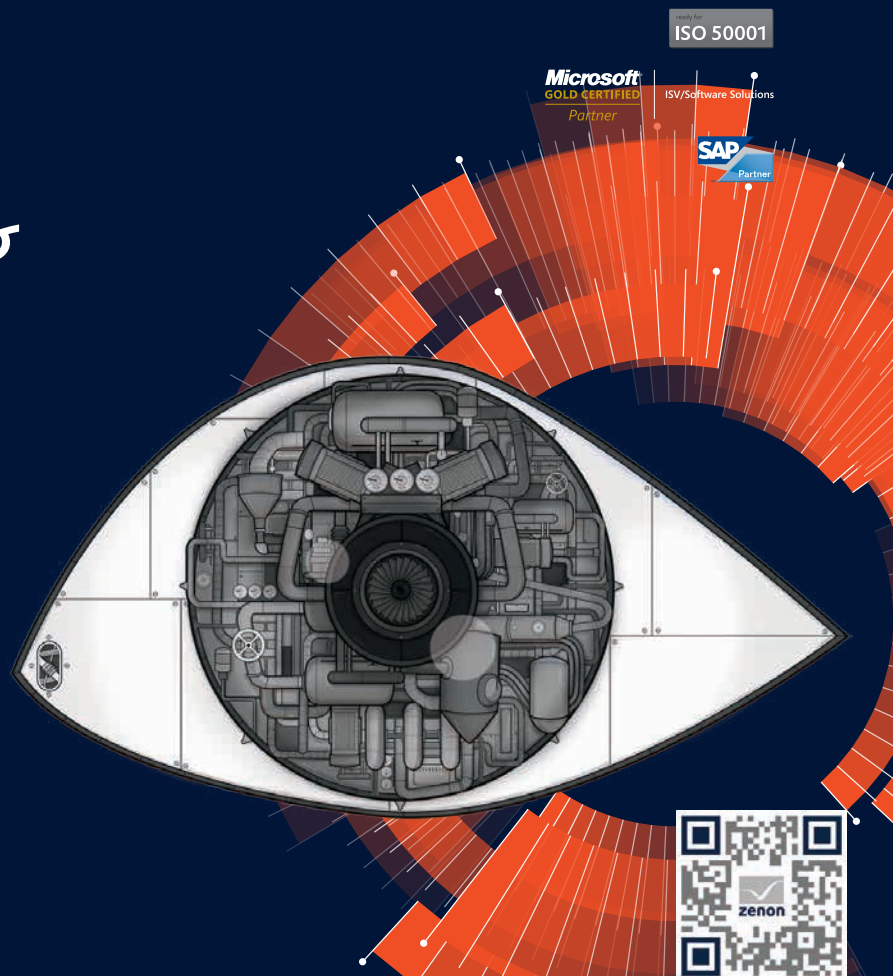
## Bodite neodvisni & fleksibilni

Prinaša več ergonomije v Vaš HMI/SCADA sistem

[www.copadata.com](http://www.copadata.com)  
[www.exor-eti.si](http://www.exor-eti.si)



EXOR ETI



## Kameleon v elektronski industriji

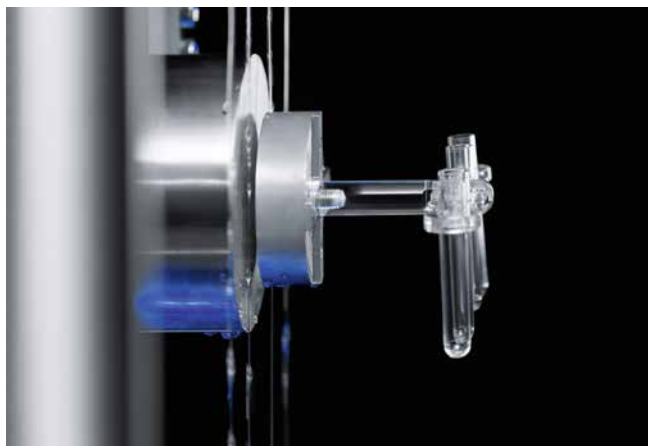
Prenosni telefoni, tablice in podobna elektronska oprema se izdelujejo v visokoavtomatiziranih proizvodnih sistemih, preskušanje njihovih zaslonov na dotik in fizičnih gumbov pa je še vedno ročno. S preizkuševalnim sistemom Chameleon podjetja PKC Electronic iz Finske se to spreminja. Naprava omogoča hitro in povsem avtomatizirano preskušanje uporabniškega vmesnika, zaslona na dotik, fizičnih gumbov in priključkov, zvočnikov in mikrofona, oddajnika in sprejemnika radiofrekvenčnega signala, pa tudi drugih zahtevnih testiranj in podrobnih analiz. Za to ima vgrajene običajne testirne naprave in instrumente, lahko pa dodaja tudi posebne glede na uporabnikovo potrebo in zahtevo. Velika stopnja prilagodljivosti, ki jo v naravi pooseblja kameleon, omogoča uporabniku hiter odziv na spremembe in vse krajši življenjski cikel izdelkov v industriji prenosnih naprav.

Osrednji del preizkuševalne naprave sta prilagodljivo vpenjalno mesto za različne preizkušance ter predvsem natančna in hitra naprava za fizično preskušanje, ki so jo razvijalci iskali na trgu. Poleg natančnosti in hitrosti so zahtevali tudi dovolj majhno in kompaktno napravo. Rešitev so našli pri podjetju Festo, ki je v najprimernejšem trenutku dalo na trg mini H-portal EXCM za ravnanje z materialom, ki je poleg vsega še tovarniško v celoti pripravljen na vgradnjo in takojšnjo uporabo, zatrjujejo v podjetju PKC Electronic.

## Z Industrijo 4.0 in bioniko v prihodnost

V proizvodnih napravah in postrojenjih je vse več posebnih rešitev in izdelkov ter pametnih in med seboj povezanih sestavin. Spreminjanje proizvodnega sveta, ki ga obravnava in o njem razpravlja tematika pod imenom Industrija 4.0 (angl. *Industry 4.0*) oziroma Internet stvari (angl. *internet of things*), lahko občutimo že danes. Po poti proizvodnje prihodnosti gre tudi podjetje Festo, ki poleg novih naprednih tehnologij vključuje prihodnjo vlogo človeka v proizvodnji ter osnovno izobraževanje in nadaljnje usposabljanje zaposlenih. Pogled na proizvodni svet prihodnosti lahko vidimo v zasnovah prihodnosti (angl. *future concepts*) in projektih bionike (angl. *bionics projects*).

»Na Industrijo 4.0 gledamo kot na projekt prihodnosti z najvišjo stopnjo povezovanja različnih ved (angl. *highly interdisciplinary future project*), na katerem nenehno delamo skupaj s partnerji iz gospodarstva in znanosti. Med drugim je podjetje Festo vključeno v številne skupne raziskovalne projekte, ki se ukvarjajo s proizvodnjo prihodnosti,« je povedal dr. Eberhart Veit, predsednik



» Eden od primerov zasnove prihodnosti je uporaba superprevodnikov. Če je ohlajen na temperaturo prehoda v supraprevodnost, magnet lebdi nad njim v stabilni legi. To lahko uporabimo za brezstično držanje in premikanje predmetov. (Foto: Festo AG & Co. KG)

uprave podjetja Festo, AG & Co. KG. »Pri tem niso pomembni samo razvoj in novosti na tehničnem področju, temveč tudi vloga in mesto človeka v celoviti sliki proizvodnje prihodnosti ter kako bo podjetje pripravilo oziroma usposobilo zaposlene za te izzive,« dodaja dr. Veit.



» Izvajanje Industrije 4.0 je za Festo predvsem intenzivno raziskovanje novih tehnologij. (Foto: Festo AG & Co. KG)

Osnovna pristojnost podjetja Festo kot svetovnega dobavitelja pnevmatičnih in električnih sestavin in rešitev za avtomatizacijo je sooblikovanje proizvodnega in delovnega sveta prihodnosti ter uporabnikom zagotavljanje inovativne rešitve proizvodnih sistemov za jutri in pojutrišnjem. »Samo tako smo lahko dolgoročno pristojen partner z najvišjo sposobnostjo reševanja izzivov,« poudarja dr. Heinrich Frontzek, vodja korporativnega komuniciranja in zasnov prihodnosti v podjetju Festo. »Naša naloga je zmanjšati izzive zapletenih proizvodnih procesov ter zagotoviti intuitivno vodenje strojev in naprav ter proizvodnih sistemov. Vizionarske pristope pri tem črpamo iz projektov bionske učne mreže podjetja Festo,« dodaja dr. Frontzek. Najnovejši primer je bionski kenguru, ki vključuje mnogo vidikov proizvodnje prihodnosti, na primer izkoriščenje virov in ponovno uporabo energije, združevanje uporabnosti in uporabniški vmesnik. Razvojna skupina bionske učne mreže podjetja Festo je v dveh letih podrobno preučila gibanje resničnega kenguruja ter izdelala mehanski prototip, ki ga tako kot naravnega kenguruja odlikujejo ponovno dobivanje, shranjevanje in uporaba energije pri skakanju.



» Tako kot naravni vzornik lahko tudi bionični kenguru pridobi, shrani in ponovno uporabi del energije prejšnjega skoka pri naslednjem. Vodimo ga lahko tudi samo s kretnjami. (Foto: Festo AG & Co. KG)

Za prihodnost je pomembno varčevanje z energijo, zato je za podjetje Festo energijska učinkovitost več kot samo priljubljena tema za razpravo, temveč pomemben primerjalni dejavnik. Že leta podjetje spodbuja in podpira splošno energijsko učinkovitost. To





» S privzetim celostnim oziroma holističnim pristopom je nova razstavna zmogljivost podjetja Festo s pomenljivim naslovom *Doživite energijsko učinkovitost* (»Experience Energy Efficiency«) osredotočena na medsebojno vplivanje pametnega načrtovanja, energijske učinkovitosti sestavin in rešitev za avtomatizacijo, trajnostnih storitev ter strokovnega osnovnega izobraževanja in nadaljnega urjenja. (Foto: Festo AG & Co. KG)

### O Festu

Festo AG je v svetu uveljavljeno in hkrati neodvisno podjetje v družinski lasti s sedežem v mestecu Esslingen am Neckar v Nemčiji. Podjetje dobavlja pnevmatične in električne sestavine in rešitve za avtomatizacijo več kot 300 000 uporabnikom na področju proizvodne in procesne avtomatizacije v več kot 200 industrijskih panogah. Njihovi izdelki in storitve so na voljo v 176 državah po vsem svetu. Podjetje ima več kot 16 700 zaposlenih v 61 državah, od tega 1000 prodajnih inženirjev. V proizvodnem programu imajo približno 30 000 različnih sestavin, vsako leto pa dobavijo uporabnikom še 10 000 posebnih rešitev po njihovih zahtevah. V letu 2013 je podjetje ustvarilo približno 2,28 milijarde evrov prihodka. Več kot sedem odstotkov od tega vsako leto vložijo v raziskave in razvoj, 1,5 odstotka prihodka pa v tem učečem se podjetju dajo za osnovno in nadaljnje usposabljanje. To pa ni na voljo samo zaposlenim v Festu – Festo Didactic GmbH ponuja tudi programe osnovnega izobraževanja in nadaljnega urjenja na področju avtomatizacije še strankam, študentom in učencem iz gospodarstva. Letno prijavijo približno 100 patentov.

» [www.festo.si](http://www.festo.si)

dokazujejo številni projekti, npr. novonastala razstava o energijski učinkovitosti in ne nazadnje nova tehnološka tovarna, ki nastaja v mestecu Scharnhausen (o njej bomo poročali po odprtju konec naslednjega leta). »Kot družinsko podjetje z dolgoročno perspektivo že vrsto let delujemo energijsko učinkovito – tako v podjetju kot skupaj z našimi uporabniki,« je povedal dr. Veit in dodal: »Energijska učinkovitost je za nas konkurenčni dejavnik, ki ga dosledno upoštevamo pri razvoju izdelkov in rešitev za avtomatizacijo.«

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

modra številka  
**080-MIEL**  
080-6435

MIEL, d.o.o.  
Efenkova cesta 61  
SI-3320 Velenje

T: 03 898 57 50  
F: 03 898 57 60  
E: [info@miel.si](mailto:info@miel.si)  
[www.miel.si](http://www.miel.si)

## INDUSTRIJSKE KOMPONENTE IN APLIKATIVNE REŠITVE

### Avtomatizacija in pogoni

- PLK sistemi -Omrežja -Operaterski paneli (HMI)
- Frekvenčni pretvorniki -Servosistemi -SCADA
- Industrijski roboti

### Industrijske komponente

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

### Senzorika

- Senzorji z optičnimi vlakni -Induktivna stikala
- Fotoelektrični senzorji -Dajalniki impulzov
- Kamerni sistemi in senzorji -RFID sistemi

### Varnostna tehnika

- Varnostne zavese in senzorji -Varnostni moduli
- Varnostna stikala -Varnostni releji
- LED signalni stolpci

- Merilne in testirne naprave



- Poka Yoke naprave

- Naprave za kontrolo produktov



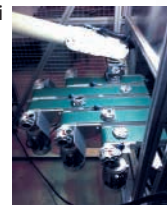
- Strojni vid za robotske aplikacije

- Aplikacije strojnega vida



- Aplikacije s servo sistemi

- Robotizacija s SCARA in DELTA roboti



- Identifikacija v proizvodnji (črna in 2D koda)



- Rešitev sledljivosti v proizvodnji (RFID)



- SCADA sistemi za nadzor proizvodnih procesov



- Nadzorni sistemi za sončne in vetrne elektrarne ter kogeneracijske naprave

## » INEA RBT – vaš partner pri avtomatizaciji procesov

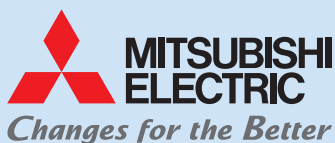
- Smo specializiran zastopnik za distribucijo opreme za avtomatizacijo svetovno priznanih podjetij: Mitsubishi Electric, HMS in Kepware.
- V naši ponudbi: Mitsubishijevi frekvenčni pretvorniki, roboti, krmilniki, servosistemi in t. i. motion sistemi, upravljalne plošče in nizkonapetostna stikalna oprema; HMS-komunikacijski vmesniki in modemi; strežniška tehnologija Kepware.
- Svojim strankam zagotavljamo celovito tehnično podporo in redno izobraževanje. Tako se učinkovito zmanjšajo skupni stroški lastništva.

### FR-A800 Najnovejša serija Mitsubishijevih frekvenčnih pretvornikov



#### Izjemne pogonske zmogljivosti. Precizen, zmogljiv, vsestranski.

- Možnost hranjenja podatkov na USB-kartico
- Kratki odzivni časi
- Napredne funkcije varčevanja z energijo
- Možnost priklopa motorjev s permanentnimi magneti



INEA RBT d.o.o. – Oprema za avtomatizacijo.  
Stegne 11, 1000 Ljubljana • [www.inea-rbt.si](http://www.inea-rbt.si)  
[www.inea-rbt.si](http://www.inea-rbt.si) • [info@inea-rbt.si](mailto:info@inea-rbt.si) • tel.: 01 5138 100

# GOT2000

Grafični operaterski paneli nove generacije



**Nadzorovanje in upravljanje vaše proizvodnje ni bilo nikoli enostavnejše.**



Vrhunska CPU enota in razširjene spominske zmogljivosti



Priročno upravljanje z "multi-touch" zaslonom



Celovite komunikacijske funkcije vključujejo Ethernet komunikacijsko povezavo



Izboljšani zagonski in odzivni časi



## » Organizacijski podvig kolesarskega maratona

**Matjaž Rot** Maratona dles Dolomites je eden največjih in najbolj organiziranih kolesarskih maratonov na svetu. Tekmovanja, ki se julija odvija v osrčju Dolomitov, se je letos udeležilo devet tisoč kolesarjev iz 58 držav. Gre torej za velik organizacijski in logistični zalogaj, ki z industrijo povezanega opazovalca ne more pustiti ravnodušnega.

Kdor se je že udeležil večjega kolesarskega maratona (npr. maratona Franja), ve, da organizacija takega tekmovanja ni mačji kašelj. Organizatorji morajo poskrbeti za zapore cest, varovanje uvozov, spremstvo policije, reševalcev ter ogromno drugih večjih in manjših nalog. Za Maratona dles Dolomites med kolesarji vlada izjemno zanimanje. Na tekmovanje se prijavi več kot 30 tisoč ljudi (prijaviti se je treba skoraj leto vnaprej), med njimi organizatorji izžrebajo približno 6 tisoč udeležencev, ostalih tri tisoč mest pa je rezerviranih za pokrovitelje oziroma tekmovalne pakete z nekajdnevnimi turističnimi aranžmaji. Na letošnji prireditvi je sodelovalo 50 Slovencev.



» Slika 1: Pomoč najmlajših je še kako dobrodošla



» Slika 2: Oskrba na okrepčilnih postajah

Maraton je nedvomno ogromen organizacijsko-logistični zalogaj, saj se na cesti skupaj znajde 9 tisoč kolesarjev oziroma okoli 77 ton koles. Poleg plačanega osebja za nemoten potek dogodka skrbi okoli 1350 prostovoljcev, od tega kar 350 otrok, mlajših od 14 let. Ti so letos oddelali za okoli 17 900 ur prostovoljnega dela. Dogodek tako združi praktično vse prebivalstvo regije Alta Badia. Mimogrede, število kolesarjev na dan tekmovanja presega število prebivalcev Alta Badie, do sedaj pa se je maratona udeležilo že 149 043 kolesarjev. Skupna starost udeležencev maratona doseže 432 tisoč let, na daljši preizkušnji pa srce tekmovalcev utripne povprečno 65 500-krat. Za dobro obveščanje osebja je lani poskrbelo 103 852 sporočil SMS.



» Slika 3: Da je naslednji dan vse povsem čisto poskrbi 50 prostovoljcev

### Nadgradnja s turističnim prizvokom

Bistvo omenjenega kolesarskega dogodka je seveda človek. Maraton premore lastno pisarno s tremi stalno zaposlenimi. Brez pomoči in volje lokalnega prebivalstva takih razsežnosti ne bi bilo moč doseči. Izjemne pripadnosti prireditvi po svetu ne vidimo prav pogosto. Zanimanje kolesarjev je v zadnjem desetletju preseglo vsa pričakovanja, zato so morali organizatorji omejiti število prijav, a so obenem poiskali nove tržne pristope. Tako ima tisti, ki poleg udeležbe na maratonu kupi še tedensko bivanje v dolini, obdani z Dolomiti, prednost in obenem večjo možnost udeležbe na prireditvi. Dnevna prireditev utegne v prihodnje prerasti v tedenski praznik kolesarjenja, saj vedno več udeležencev prihaja z drugih celin. Ni kaj, nekateri znajo.



» Slika 4: Pot Maratona dles Dolomites je speljana čez najlepše prelake v Dolomitih.

## Profesionalna organizacija

Za zaporo cest poleg prostovoljcev in redarjev skrbi še 120 policistov. Ceste so na dan maratona popolnoma zaprte od šeste ure zjutraj do petih popoldne. Poleg policistov je aktivnih tudi 150 gasilcev, ki prav tako skrbijo za varovanje kritičnih točk in pomagajo v nesrečah. Za pomoč kolesarjem je v pripravljenosti ducat reševalnih vozil skupaj z 12 zdravniki in 35 asistenti prve pomoči ter celo dva popolnoma opremljena helikopterja za reševanje (z opremo in posadko). Morebitne tehnične okvare na kolesih lahko odpravi tudi 14 mehanikov, ki so razporejeni ob progi.

Že od zgodnjega jutra v zraku brenčijo trije helikopterji, nad njimi pa še letalo. Vsi namreč skrbijo za TV-prenos v živo, ki ga opravlja italijanska državna televizija RAI. Po cestah kolesarje spremljajo še motoristi s kamerami, ki z zanimivimi posnetki od blizu poskrbijo, da je prenos v živo podoben največjim kolesarskim dirkam na svetu. Za nemoten prenos slike v domove gledalcev



» Slika 5: Težkih vzponov in lepe pokrajine je v izobilju

## 28 let podvigov

Maratona dles Dolomites ima skoraj tridesetletno tradicijo, saj bo prihodnje leto že 29. Prvič je bil izveden leta 1987, udeležilo pa se ga je 165 kolesarjev in ena kolesarka. Pot je bila speljana precej drugače kot danes. Maraton je bil daljši, predvsem pa težji kot zadnja leta. Zmagovalec je za zmago potreboval več kot 10 ur, kar pomeni, da so kolesarji iz začetka potrebovali skoraj 20 ur. Slednje seveda ni bilo najboljše reklama, zato se je trasa maratona spreminjala in šele v zadnjih letih postala standardna s tremi različnimi dolžinami – 138 km in 4230 višinskih metrov, 106 km in 3130 v. m., najkrajša različica Sellaronda pa je v dolžini 55 kilometrov, v katerih kolesarji premagajo 1780 višinskih metrov vzponov.

skrbi kar 55 tehnikov na terenu. Televizijo spremlja tudi radijski prenos, sicer pa za poročanje novic in rezultatov v svet skrbi več kot 150 novinarjev z vsega sveta.

Največ osebja in prostovoljcev se na dan dogodka seveda najde na okrepičnih postajah. Te so postavljene na mestih, kjer jih kolesarji najbolj potrebujejo. Letos so udeležence kolesarskega maratona oskrbeli z 11 500 litri športnih napitkov, 3500 litri soka, 11 500 litri vode, 6500 litri kokakole, 900 kg sladice, 11 000 sendviči, 300 kg limon, 600 kg pomaranč ter 2300 kg banan. Zavedati se velja, da kolesar v povprečju na tako zahtevni dirki porabi okoli pet tisoč kalorij ter izgubi približno dva kilograma telesne teže. Razdalja in višinski vzponi pač terjajo svoj davek. Premagana razdalja vseh kolesarjev na dirki je namreč tolikšna, da bi lahko dvakrat obkrožili Zemljo. Zanimivih statističnih primerjav je še veliko. Na srednje dolgi progi je treba denimo premagati tolikšno višinsko razliko, kot da bi se 10-krat povzpeli na Eifflov stolp, vzponi na najdaljši trasi pa se primerjajo z vzponom na Mont Blanc.

» [www.maratona.it](http://www.maratona.it)



Prijave za Maratona  
dles Dolomites 2015  
od 15.10  
do 5.11.2014

[www.maratona.it](http://www.maratona.it)

## » Novi panelni računalnik Beckhoff CP6606

Podjetje Beckhoff predstavlja kompaktni panelni računalnik CP6606-0001-0020 s procesorjem ARM Cortex™ A8 in 7-palčnim zaslonom.

Novi panelni računalnik poganja procesor ARM Cortex™ A8 s frekvenco 1 GHz, računalnik ima 1 GB pomnilnika DDR3. Prednameščen ima operacijski sistem Microsoft Windows Embedded Compact 7 (WEC 7). Podatki se shranjujejo na vgrajeno microSD-kartico v velikosti 512 MB (opcijsko do 4 GB). CP6606-0001-0020 ima en Ethernet vmesnik 10/100BASE-T, en vmesnik EtherCAT (potrebno dokupiti TwinCAT PLC runtime), dva USB 2.0 in vmesnik RS232. Zaslon je 7-palčni, dotični, z razmerjem stranic 5 : 3. Sprednji del ohišja je narejen iz aluminija in ima zaščito IP 54, zadnji del pa ima zaščito IP 20. Delovno območje je od 0 do 55 °C. Posebnost tega računalnika je tudi zelo dobro razmerje med ceno in zmogljivostjo.

S programsko opremo TwinCAT (opcija) postane panelni računalnik zmogljiv PC-krmilnik, primeren za manjše ali srednje aplikacije za kontrolo gibanja ali kot PLC, namenjen pa je tudi za uporabo v avtomatizaciji stavb.

Več informacij o panelnem računalniku Beckhoff CP6606 dobite na [www.beckhoff.si](http://www.beckhoff.si) ali pri podjetju Beckhoff Avtomatizacija, d. o. o.

### Tehnična izobraževanja podjetja Beckhoff Avtomatizacija d.o.o.

Podjetje Beckhoff Avtomatizacija d.o.o. nudi različna izobraževanja za uporabnike Beckhoff opreme. Izobraževanje se izvaja na sedežu podjetja v Sloveniji (Medvode) ali pa na sedežu matičnega podjetja Beckhoff GmbH v Nemčiji (Verl), po dogovoru pa tudi pri stranki.

Tehnična izobraževanja ponujajo kupcem možnost, da iz prve roke spoznajo opremo Beckhoff in preizkusijo njeno delovanje. Izobraževanje je prilagojeno vrsti uporabnika (programer, projektant, serviser, itd.)

Za več informacij o izobraževanju ali rezervacijo termina kontaktirajte [info@beckhoff.si](mailto:info@beckhoff.si).



» Panelni računalnik CP6606-0001-0020 je brez gibajočih delov in ima zelo dobro razmerje cena/zmogljivost.

Ohišje	Aluminijasti sprednji del, zadaj pločevina
	Priključki na zadnji strani
	1 reža za microSD-kartico, dostopna z zadnje strani
	Litijeva baterija za sistemsko uro, dostopna z zadnje strani
	Enostavna montaža
	Zaščita: sprednja stran IP 54, zadnja stran IP 20
Čelna plošča	Delovna temperatura 0–55 °C
	7-palčni TFT-zaslon, resolucija 800 x 480 WVGA
	Zaslon na dotik
Lastnosti	Brez tipk
	Procesor ARM Cortex™-A8, 1 GHz
	3½-palčna osnovna plošča
	1 GB DDR3 RAM
	Grafika, integrirana v procesor
	1 vmesnik Ethernet 10/100BASE-T s konektorjem RJ 45
	1 vmesnik EtherCAT s konektorjem RJ 45 (potrebno dokupiti TwinCAT PLC runtime)
	512 MB microSD kartica
	1 serijski RS232 vmesnik in 2 USB 2.0 priključka
	Napajanje 24 V DC
	Operacijski sistem: Microsoft Windows Embedded Compact 7, angleški

» [www.beckhoff.si](http://www.beckhoff.si)



**DEWESoft™**  
measurement innovation

Dewesoft d.o.o.  
Gabrsko 11a  
SI-1420 Trbovlje  
<http://www.dewesoft.com>  
+386 3 56 25 306

### PRILAGODLJIVA STROJNA OPREMA

- Natančni merilni ojačevalniki
- Od 8 do 1000 merilnih kanalov
- Hitrosti zajemanja od 100 Hz do 1 Mhz
- USB ali samostojni sistemi

### EN PROGRAMSKI PAKET ZA VSE APLIKACIJE

- Zmogljiv in enostaven
- Avtomatsko zaznavanje strojne opreme, pametni in TEDS senzorji
- Sinhroniziran zajem analognih, števnih, video, CAN in GPS signalov
- Različni načini shranjevanja podatkov, analiza podatkov

### APLIKACIJE

- Avtomobilska industrija
- Letalska in vesoljska ind., obramba
- Transport
- Energetika
- Splošna industrija
- Gradbeništvo



Zaupanja vreden vodilni  
partner na področju  
industrijskih meritev



Hitrejšje 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](http://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 njihovih pripadajočih podjetij. 69501

080 8864

National Instruments, Inštitut za inženjersko, avtomatizacijsko in upravljalno procesno inženjirstvo  
Kosovelova ulica 15, 3000 Celje, Slovenija • Tel.: +386 3 425 4270  
Fax: +386 3 425 4312 • E-mail: [ni.slovenia@ni.com](mailto:ni.slovenia@ni.com) • [www.ni.com/slovenia](http://www.ni.com/slovenia)  
Družba registrirana pri Območnem sodišču v Ljubljani, vložna številka: 1/03105/00  
Matična številka: 5320178, osnovni kapital: 8.763,00 EUR • Davčna številka: SI8872489



## ABB dopolnjuje serijo velikih industrijskih robotov z dvema novima različicama

*Mihael Debevec*

Družina robotov IRB 6700 je rezultat 40-letnega razvoja pri ABB-ju. V novi generaciji robotov so številne izboljšave, ki lastnikom robotov prinašajo najmanjše skupne stroške.

Najnovejše ABB-jeve novosti:

- Družini robotov sta se pridružili dve novi različici: z nosilnostjo 245 in 300 kilogramov ter dosegom 3,00 in 2,70 metra.
- Foundry Plus je dodatna možnost tesnjenja za vsako od osi robota in možnost integrirane zunanje zaščite.
- Zgradba po principu LeanID je stroškovno učinkovita integrirana zunanja zaščita, ki pomeni enostavno programiranje, zmanjšano obrabo in dovoljuje majhne premike.
- Poenostavljeno vzdrževanje vključuje daljše servisne intervale, hitro dostopne rezervne dele in optimizirane servisne postopke.
- Najmanjši skupni stroški lastništva – to je ključna izboljšava in povezana z boljšo energijsko učinkovitostjo ter zagotavlja do 20 odstotkov manjši celoten strošek lastništva (angl. Total Cost of Ownership – TCO).







V zadnjih 40 letih je ABB razvil svojo paletu velikih industrijskih robotov, da bi zadovoljil sodobne potrebe v proizvodnji. Širina izkušenj je privedla do celovitega poznavanja potreb kupcev in tehničnih sposobnosti za proizvodnjo najbolj zanesljivih in stroškovno učinkovitih naprav. ABB je tako predstavil prve štiri člane družine IRB 6700 v novembru 2013, dve dodatni različici pa sta sledili februarja 2014. Prav zdaj ABB razširja ponudbo z uvedbo najnovejših različic IRB 6700-300/2,70 in IRB 6700-245/3,00, ki spadata v sedmo generacijo družine velikih robotov.

Ne samo da so se novim robotom povečale natančnost, nosilnost in hitrost, tudi poraba energije se je zmanjšala za 15 odstotkov, njihov servis pa je poenostavljen. Pri določanju, kaj naj izboljšave vključujejo, je ABB študiral podrobna poročila kupcev o izkušnjah s predhodniki IRB 6700. To izraža tesno sodelovanje s kupci v dolgoletni študiji.

»Zgodovinsko gledano smo bili pri oblikovanju robotov vedno osredotočeni na uspešnost. Tokrat smo poudarili zanesljivost in zmanjševanje skupnih stroškov lastništva,« pravi Ola Svanström, ABB-jev produktni vodja za velike robote. »IRB 6700 se osredotoča na povprečni čas med napakami (MTBF), povprečni čas za popravilo (MTTR) ter na bistvene elemente, ki so potrebni za doseg te ciljev.«

Vsak robot iz družine 6700 je zasnovan po principu LeanID – nova integrirana zunanja zaščita (angl. Integrated Dressing – ID), ki pomeni usmerjenost, da bi dosegli ravnotežje med stroški in vzdržljivostjo prek integriranega paketa zaščite najbolj izpostavljenih delov robota. Opremljenost robota IRB 6700 z LeanID omogoča lažje programiranje in simulacijo predvidljivega gibanja kablskih napeljav, sam robot je tako kompaktnější in podaljšajo se servisni intervali zaradi zmanjšane obrabe in manj pretrganj inštalacij. Kategorija koli od osmih družinskih članov IRB 6700 je mogoče naročiti z dodatno zaščito ABB Foundry Plus. Ta opcijski sistem zaščite varuje ABB-jeve robote med delovanjem v najostrejših livarskih okoljih, ki predstavljajo zelo težka delovna okolja za standardne robote in opremo.

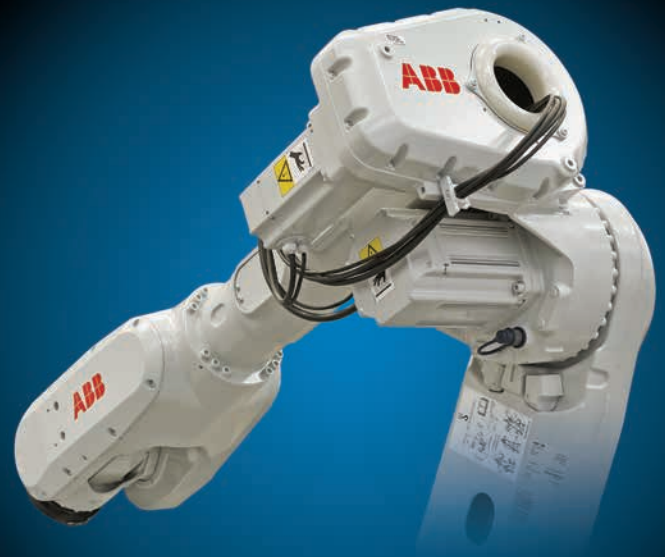
»Kupci iz avtomobilske industrije so nam povedali, da ni nič nenavadnega, da je treba vsako leto zamenjati zaščite na 60 odstotkih robotov, ki obratujejo v aplikacijah za točkovno varjenje,« dodaja Svanström. »Hvala za družino IRB 6700, v kateri ponujamo zaščito robotov s polno garancijo – tako kot tudi za druge dele robota. To je velik korak naprej, ko gre za neprekinjeno delovanje.«

Pri oblikovanju novega robota je bilo ugotovljeno, da je kritičen vidik za izboljšanje skupnih stroškov lastništva v enostavnejšem in lažjem servisiranju. Tako so se servisni postopki za naprave skrajšali in povečali so se intervali med njimi.

➤ [www.abb.com](http://www.abb.com)

## IRB 6700

# Naslednja generacija velikih industrijskih robotov



- Nosilnost 150 do 300 kg
- Doseg 2,6 do 3,2 m
- Integrirani povezni paket (Lean ID)
- Manjša poraba električne energije
- Dolgi servisni intervali
- Enostavno vzdrževanje

[www.abb.com/robotics](http://www.abb.com/robotics)

ABB d.o.o.  
Koprska ulica 92, 1000 Ljubljana  
Tel.: 01 2445 453, Faks: 01 2445 490  
E-naslov: [info@si.abb.com](mailto:info@si.abb.com)  
[www.abb.si](http://www.abb.si)

**Izvajamo:**

- konstrukcije in izvedbe specialnih strojev
- predelave strojev
- regulacije vrtenja motorjev
- krmiljenje strojev
- tehnično podporo in servis

**Dobavljamo:**

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

**Zastopamo:**

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



**Pozicijski krmilnik  
MC 464**



- Krmiljenje do 64 osi
- 64 bit 400 Mhz MIPS procesor
- Statustni prikazovalnik
- SD kartica
- Različne možnosti komunikacije (EtherCAT, Profibus, Modbus, ..)
- Možnost razširitev z opcijskimi moduli (dodatni I/O,...)
- Motion Perfect program za programiranje
- Na zalogi

**Prihodnost je v naših rokah**

## » Ledene kepice in mali pretvorniki z zavidljivimi sposobnostmi

Frekvenčni pretvorniki Mitsubishi Electric s funkcijo preprečevanja zastoja delovanja izboljšujejo učinkovitost in zmogljivost v klasični proizvodnji sladoleda. Proces proizvodnje sladoleda pod nobenimi pogoji ne sme biti zaustavljen. To narekuje vrhunsko kakovost vgrajenih komponent.

V primeru izpada procesa in njegove zaustavitve bi se mešanje in zamrzitev sestavin prekinila, kar pomeni tudi nadaljnjo neuporabnost mlečnih sestavin. Dodatki in sestavine – mleko, sladila in arome, poleg tega pa voda in električna energija – bi bili zapravljeni.

V pričujočem članku so predstavljene rešitve proizvajalca Kälte-Rudi, enega vodilnih na trgu v segmentu strojev za proizvodnjo sladoleda in mlečnih izdelkov, ki v svoje naprave vgrajuje tudi Mitsubishijeve komponente. V preizkusno verzijo so vgradili Mitsubishijev pretvornik FR-E700, ki se je izkazal za dobro rešitev, a ne le zaradi vgrajene funkcije preprečevanja izpada in zastoja. Proizvajalec Kälte-Rudi je komponente Mitsubishi Electrica celo vzpostavil kot standard v svoji strojegradnji.

### Visoka pogonska zmogljivost

Podjetje Kälte-Rudi je bilo ustanovljeno pred pol stoletja in ima v svojem prodajnem programu najrazličnejše naprave – stroje za pripravo sladoleda, raznih krem, pasterizatorje, torej naprave za vse vrste prodajaln najrazličnejših sladice, peciv, sladoledov ipd. Srednje veliko podjetje svoje izdelke ponosno trži pod oznako »Made in Germany«.

Diagonal-Freezer® je naprava za pripravo sladoleda s patentirano zasnovanim diagonalno vgrajenim proizvodnim cilindrom ter agitatorjem, mešalnimi palicami, ki omogočajo mešanje. Tako zasnovana naprava omogoča pripravo kremastega sladoleda z optimalno gostoto, stabilnostjo hranjenja in roka uporabnosti, s kar najmanj odvečne vode in brez rekristaliziranja. Naprava Diagonal Freezer ima zmogljivost pridelave od 4 do 16 litrov mešanice sladoleda na proizvodni cikel in glede na tip naprave. Pridelavni proces se začne s pasteriziranjem dodatkov in sestavin. Za večino odjemalcev je najbolj

važno, da imajo na voljo napravo, ki omogoča mešanje in pripravo poljubnih okusov sladoleda. Po pripravi je tekoča mešanica vstavljena v stroj, kjer se med procesom meša z zrakom, da pridobi kremasto obstojnost in več volumna. Večje naprave s štiricilindrskimi kompresorji so zmogljive iz 16 litrov mešanice proizvesti od 20 do 25 litrov pripravljene sladoleda. Pogon mešalnika je lahko večkrat izpostavljen preobremenitvam, saj je mešanica sladoleda lahko težka za mešanje in rokovanje. V procesu mešanja (nekaj



» Slika 1: Diagonal Freezer – naprava za pripravo sladoleda, s patentno zasnovano diagonalno vgrajenega proizvodnega cilindra in mešalnih palic



» Slika 2: Naprava Diagonal Freezer z vgrajenim pretvornikom FR-E700, ki omogoča nemoteno delovanje naprave, tudi ko pogonski motor preseže svoje zmogljivostne omejitve, ter preprečuje izpad delovanja. Razpoložljivost in proizvodna učinkovitost naprave sta tako izboljšani.

litrov) sladoleda le mešalni proces ohranja sladolede tekoč in mehek. V primeru zaustavitve mešanja se sladolede strdi v trden kos, kar pomeni, da ga je treba odmrzniti, če bi ga sploh želeli odstraniti iz naprave. Ponovna uporaba takega sladoleda ni mogoča, saj zaporedna odmrznitev in zamrznitev predstavlja tveganje nastanka salmonele. V primeru zaustavitve je treba vse vložene sestavine zavreči, poleg tega pa uporabljene kapacitete tudi očistiti.

## Preprečevanje zastojev v območjih preobremenitve

Z namenom rešitve problema izpadanja procesa v konicah, torej preobremenitvah, so pri podjetju Kälte-Rudi poskusno vgradili Mitsubishijev frekvenčni pretvornik serije FR-E 700. Integrirana funkcija preprečevanja zastoja obratovanja zagotavlja delovanje motorja in neprekinjen mešalni proces tudi v fazah preobremenitve. V prototipsko različico so pri Kälte-Rudiju vgradili frekvenčni pretvornik FR-E740 (spada v serijo E700) in opravili številne intenzivne preizkuse. Glede na dve osrednji vrednoti podjetja, to sta optimalna kakovost in zmogljivost, so za testno vgradnjo izbrali Mitsubishijeve pretvornike, da bi izboljšali učinkovitost in razpoložljivost naprav. Rezultati testiranja so pokazali, da funkcija preprečevanja zastoja omogoča odpravljanje in nadzor nad preobremenitvami. V primeru dosega preobremenitvenega območja motorja pretvornik delovanje omeji na zmanjšano hitrost, tako da se proces mešanja sladoleda ne prekinja, končni proizvod pa ostane nedotaknjen.

S pretvorniki serije FR-E700 naprava za mešanje sladoleda nadaljuje obratovanje, tudi ko motor doseže svoje zmogljivostne omejitve. Rezultat sta izboljšani razpoložljivost naprave in proizvodna učinkovitost. Poleg tega so opazni tudi napredki pri prihranku dodatkov, energije in porabe vode, kar je pomembno za manjše poslovne subjekte (npr. prodajalne sladolede).

Proizvajalec Kälte-Rudi uporablja pretvornike FR-E720 za 200- in 240-voltno vgradnjo ter FR-E740 za od 380- do 480-voltno vgradnjo pri svojih modelih Diagonal Freezer. Sicer pa serija FR-E700 pokriva razpon moči od 0,55 kW do 7,5 kW in zdrži toplotne obremenitve do 105 stopinj Celzija. Brezsenzorska vektorska regulacija omogoča visoko raven navora, več kot 1200, kar je seveda najpomembnejše pri zagonu in zaustavitvi mešalnega procesa. Hitrost je mogoče precizno nastavljati znotraj celotnega razpona navora in moči. Omenjena serija pretvornikov ima tudi povezavo Profibus z opcijsko komunikacijsko kartico FR-A7N, ki je enostavno namestljiva na pretvornik.

Poleg funkcije preprečevanja izpada pretvornik omogoča nastavljivo zmanjšanje porabe energije, med 15 in 40 odstotki glede na napravo in njene nastavitve. Maksimalen prihranek energije, 40 odstotkov, predstavlja že zavidljivo vrednost za motorje moči do 6 kilovatov. Integracija, povezovanje, upravljanje in dodajanje dodatnih opsijskih funkcij, kot je povezava Profibus, so zelo enostavni s konektorskim/komunikacijskim vmesnikom. Proizvodi so poleg vsega tudi zelo stabilni in omogočajo brezhibno delovanje tudi v najbolj neugodnih delovnih razmerah. Poleg tega poprodajne storitve pri Mitsubishiju zagotavljajo osredotočene na kupca, saj imajo zaposleni visoko raven tehničnih kompetenc in znanja, kar zagotavlja kratke odzivne čase. Celotna

## Vaš Plus za fleksibilnost

Cube67+ je modularni IO-sistem ...

- + z moduli za vsako aplikacijo
- + z udobnimi diagnostičnimi funkcijami
- + za uporabo v težkih delovnih okoljih



**MURR**  
ELEKTRONIK

stay connected

info@murrelektronik.at  
www.murrelektronik.com

podpora kupcu je zaokrožena z dobro dobavljalnostjo proizvodov in rezervnih komponent. Mreža servisnih storitev je razširjena na vseh trgih, kjer je Mitsubishi prisoten, kar je izjemna prednost.

### Doseganje funkcionalnih zahtev

Skladnost mrežne povezljivosti s povezavo Profibus je bila ob snovanju strojev izjemnega pomena za Kälte-Rudi, saj omogoča prikazovanje statusa delovanja stroja in frekvenčnega pretvornika v realnem času v vsakem trenutku. V primeru nastanka težave se vzdrževalec lahko enostavno priklopi s kablom za programiranje na HMI-prikazovalnik in hitro ugotovi napako. Diagnostični bloki so lahko enostavno programirani, vsi podatki pa enostavno pridobljeni s programsko opremo.

Integrirana funkcija varnostnega izklopa (v skladu s standardom EN 12855) omogoča visoko raven varnosti delovanja, saj nadzorno in upravljalno vezje pretvornika delujeta neodvisno drug od drugega. V nujnih primerih zagotavljata varno in neposredno zaustavitev mešalnika.

### Obeti za prihodnost

Strojegradnik Kälte-Rudi je s podjetjem Mitsubishi Electricom začel sodelovati sredi leta 2012, obeta pa si poglobljeno sodelovanje tudi v prihodnje. Mešalnik sladoleda Diagonal-Freezer je že standardno opremljen s serijo pretvornikov FR-E700, glede na dobre izkušnje s prototipnim pasterizatorjem, kjer je prav tako vgrajen FR-E720, pa Kälte-Rudi načrtuje standardno vgrajevanje Mitsubishijevih pretvornikov v svoje naprave. Zaradi visoke zmogljivosti in stabilnosti pretvornikov je mogoče uporabiti tudi manjše motorje, kar omogoča zmanjšanje stroškov, povezanih s prihranki energije, poleg vsega pa ohranja enako raven zmogljivosti. Ob prestrukturiranju kremnega pasterizatorja so načrtovane še vgradnje Mitsubishijevih upravljalnih panelov/prikazovalnikov.

*Povzeto po: »Ice age – small inverter, big impact« (s spletne strani Mitsubishi Electric Europe: <https://eu3a.mitsubishielectric.com/fa/en/>) Prevod in priredba: INEA RBT*

## » Enota za pripravo zraka – serija MS

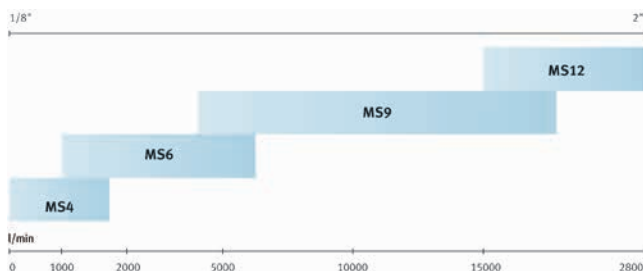
Festo predstavlja modularno grajeno enoto za pripravo zraka serije MS, ki pomeni celovit koncept za vse zahteve priprave zraka – tako za enostavne standardne izvedbe kot za uporabniško specifične zahteve z visokimi zahtevami kakovosti priprave zraka, z visoko energetsko učinkovitostjo, vključeno senzoriko, možnostjo individualnega konfiguriranja, enostavnega kombiniranja funkcionalnih modulov in pokrivanja celotnega uporabnega območja pretokov.



» Slika 1. Moduli enote za pripravo zraka serije MS

Serija MS vključuje funkcijske enote, kot so regulator tlaka, vklopno-izklopni ventil za počasni dvig tlaka in varnostno funkcijo, senzor za merjenje tlaka in toka, sušilnik, ostale senzorje ter naoljevalnik (slika 1). S temi moduli je mogoče najti ustrezno kombinacijo enote za pripravo zraka za zahtevane naloge, ki je popolnoma prilagojena uporabniku. Modularna gradnja omogoča poljubno povezovanje tudi različnih velikostnih razredov.

Serija enote za pripravo zraka MS se izdeluje v štirih velikostnih razredih, ki pokrivajo celotno območje možnih pretokov (slika 2).



Slika 2. Območja tokov pri posameznih velikostnih razredih

Energetsko učinkovitost enote je mogoče doseči z inteligentnim kombiniranjem velikosti posameznih modulov. Doseči je mogoče optimalne pretoke z do 18 % manjšimi dimenzijami ter tudi stroškovno optimalne rešitve s prihranki tudi do 30 %.

Vklopno-izklopni ventili za počasni dvig tlaka in hitro odzračitev – MS-SV-E – zagotavljajo zanesljivo in hitro odzračevanje naprav. Ventili imajo integrirano funkcijo dviganja tlaka. Veliki pretoki in odzračitvena učinkovitost se dosežejo tudi pri kompaktnih izvedbah. Je certificiran za raven kakovosti po DIN EN ISO 13849.

Serija MS vključuje vgrajeno senzoriko za tlak in tok s preglednim prikazovalnikom in varianto za vgradnjo ali samostojno enoto. Priključitev je enostavna z M8/M12 vtikačem.

Izbiranje modulov enote in prilagajanje sta, zahvaljujoč podpori programskega orodja, enostavna. Izbirati je mogoče vnaprej definirane enote ali kombinacije modulov po naročilu. Ta način izbire zagotavlja, da enote niso predimenzionirane. Za hitro konfiguriranje je na voljo konfigurator, s katerim se podatki za naročilo enostavno prevzamejo.

Z vgrajenimi senzorji tlaka in toka serija MS zagotavlja najvišjo zanesljivost priprave zraka ter s tem razpoložljivost strojev in nadzor procesov. Odzračitev v sili je zanesljiva. Zmogljivost, ki jo zagotavlja serija MS ob najmanjši porabi vgrajenega prostora, se poplača. Vsi moduli so certificirani po UL in ATEX – 2GD.

Vir: FESTO, d. o. o., Blatnica 8, 1236 Trzin, tel.: 01 530 21 00, faks: 01 530 21 25, e-mail: [info\\_si@festo.com](mailto:info_si@festo.com), <http://www.festo.com>, g. Bogdan Opaškar

» [www.festo.com](http://www.festo.com)

## » Napajalniki MEAN WELL serij DRA-40 in DRA-60

Novi industrijski zmogljivi napajalniki serij DRA-40 in DRA-60 za montažo na DIN-letev

Veliko industrijskih elektronskih naprav je sestavljeno tako, da je celoten sistem v eni omari kot enota in da so ključne komponente pritrjene na DIN-letev. To omogoča fleksibilnost upravljanja sistema. Pričakuje se, da bo na trgu vedno več povpraševanja po napajalnikih z možnostjo pritrditve na DIN-letev. MEAN WELL je zato razvil 40-W napajalnike serije DRA-40 in 60-W napajalnike serije DRA-60. Poleg standardnih funkcij ostalih DIN-napajalnikov Mean Well, kot so nastavljanje izhodne napetosti in funkcij zaščite, imata seriji DRA-40 in DRA-60 še funkcijo nastavitve izhodnega toka. Ta funkcija omogoča uporabnikom, da lahko prilagodijo izhodni tok s signalom 1 ~ 10 VDC, PWM ali z uporomo, s čimer omogoča veliko prilagodljivost pri načrtovanju sistema. Veliko aplikacijam z LED-razsvetljavo lahko tako spremenimo jakost osvetlitve z nastavitvijo izhodnega toka.

Napajalniki serij DRA-40 in DRA-60 je mogoče namestiti na DIN-letev TS-35/7,5 ali TS-35/15. Vhodna izmenična napetost je v širokem razponu od 90 do ~264 VAC. Izhodna napetost je 12 VDC ali 24 VDC, odvisno od modela. Seriji sta zasnovani brez vgrajenega ventilatorja. Hladijo se le z naravno konvekcijo zraka v temperaturnem območju od -40 °C do +70 °C. Druge standardne funkcije vključujejo zaščito pred kratkim stikom, preobremenitvijo in prenapetostjo ter možnost nastavitve izhodne napetosti. Napajalniki serij DRA-40 in DRA-60 so certificirani z varno-



stnimi predpisi UL/CUL/TUV/CE/CB in izpolnjujejo zahteve iz IEC60950-1 (LPS). Napajalniki serij DRA-40 in DRA-60 so primerni za napajanje različnih aplikacij, kot so nadzorni sistemi s strojnim vidom, sistemi za gojenje rastlin z LED-svetlobnim virom in druge LED-aplikacije.

» [www.lcr.si](http://www.lcr.si)



Avtoriziran distributer  
proizvajalcev Mean Well in IEI

Kratki dobavni roki

Zanesljivost po  
ugodni ceni

Rešitve po meri

**www.meanwell.si**

**Your Reliable  
Power Partner**



Industrial Computer Parts



**www.ieiworld.com**

**Innovate with Excellence**

## Magnetna vpenjalna tehnika za zamenjavo orodij v uporabi pri Palaplast v Grčiji

# » Na mesta, orodje pripravljeno, zdaj

**F. Stephan Auch** Grški specialist za umetne materiale Palaplast proizvaja preko 3.000 različnih produktov iz umetnih mas, ki se uporabljajo pri namakanju, oskrbi s pitno vodo in ogrevanju. Široka paleta izdelkov in različne velikosti serij zahtevajo prilagodljivost v proizvodnji, zaradi česa v centrali v Thessaloniki-ju igra pomembno vlogo magnetna vpenjalna tehnika za vpenjanje orodij. Zaradi tega drastično znižani pripravljalni časi dovoljujejo gospodarno proizvodnjo tudi pri majhnih serijah in natančno vpenjanje orodij za brizganje zagotavlja konstantno visoko kakovost. Veliko prednost predstavlja tudi dejstvo, da tehnologijo lahko brez težav uporabimo kot nadgradnjo na obstoječih strojih.

Leta 1980 ustanovljeno podjetje Palaplast izdeluje in izvažajo cevi iz umetnih materialov in sklopke sedaj že v več kot 110 držav in ima zraven osnovnega pogona v Thessaloniki-ju proizvodnjo v turškem Izmir-ju. Razen komponent iz umetnih materialov za namakanje in oskrbo z vodo, predstavljajo pomemben delež tudi cevi za talno ogrevanje in kablji iz steklenih vlaken. Letno se v obratih z 240 zaposlenimi proizvede preko 468 milijonov delov in prav tako 70 milijonov metrov cevi.



» Slika 1: Skoraj 30 strojev za brizganje plastike znamk Engel, Arburg und Krauss Maffei je opremljenih z magnetnimi vpenjalnimi ploščami M-TEC 130. Palaplast obdeluje na njih verarbeitete auf ihnen pretežno Polypropylen (PP), Polyethilen (PE) ali Polyvinylchlorid (PVC) pri temperaturah med 20 in 60 C.

„Na strojih se vpenja preko 450 brizgalnih orodij in to pri frekvenci do 17 orodij na dan, zato so nam kratki časi prestavljanja posebej pomembni«, poudarja inženir strojegradnje Nikos Palatianas, vodja proizvodnje v Palaplast-u. V tem kontekstu jim igra magnetno vpenjalna tehnika odločilno prednost: V primerjavi s klasičnim vijačenjem orodij na stroj, ki traja do 30 minut, traja menjava orodja z magnetnim vpenjalnim sistemom ravno pet minut, brez predgretja.

„Na strojih za brizganje plastike z magnetnimi vpenjalnimi sistemi reduciramo pripravljalne čase za 70%«, hvali Palatianas magnetno tehnologijo.

» Slika 2: Magnetni vpenjalni sistem M-TECS 130 podjetja Roemheld je namenjen za obdelovalne temperature do 130 C. S tem pokriva proizvodno področje termoplastov v Palaplast-u.



## Raznoliki proizvodi

Leta 2011 so Grki dosegali 60% prometa na mednarodnem trgu, kar je tudi razlog, da je proizvajalec izdelkov iz umetnih mas gospodarsko krizo v grčiji preživel relativno dobro. Popolnoma brez krize pa tudi v Palaplast-u šlo. Med leti 2008 in 2012 je padel neto prihodek iz 28 na 23 milijonov evrov. Vsako leto, tudi v letih krize,



Generalni zastopnik podjetja Roemheld za Slovenijo:  
**Halder d.o.o.** • Bohova 73, SI-2311 Hoče • tel. +386 2 61 82 646, faks +386 2 61 82 656 • [www.halder.si](http://www.halder.si)

je podjetje investiralo več kot en milijon evrov. „Samo z inovacijami in stalnim razvojem smo ostali v Grčiji vodilni na tržišču in uspešni na svetovnem trgu«, je prepričan vodja proizvodnje. Za ohranitev vodilne vloge razpolaga Palaplast z lastnim raziskovalno razvojnim oddelkom, kjer s pomočjo CAD/CAM programske opreme, rapid-Prototyping-a in 3D frezalnih strojev konstantno razvijajo in testirajo nove proizvode.

Vedno odprti za novosti so se leta 2005 na sejmu Euromold v Frankfurtu seznanili z magnetno vpenjalno tehniko podjetja Roemheld. Specialist za hitrovpenjalne sisteme je ponujal skupaj devet različnih hitrovpenjalnih sistemov, ki so pokrivali različne zahteve v industrijah predelave umetnih materialov, gume in kovin. Ko se je Palaplast leta 2006 končno odločil za magnetno vpenjalno tehniko, so Grki zraven Roemhelda kontaktirali tudi konkurenco. „Za razliko od ostalih, se je Roemheld upošteval vse njihove želje, zahteve in prilagoditve«, se spominja vodja proizvodnje Palatina. Končno so se odločili za magnetni vpenjalni sistem M-TECS 130, ki je uporaben pri obdelovalnih temperaturah do 130 °C in s tem velikodušno pokriva proizvodno področje termoplastov. Na skupaj 42 strojih za brizganje plastike proizvajalcev Engel, Arburg in Krauss Maffei obdelujejo v Palaplast-u pretežno Polypropilen (PP), Polietilen (PE) in Polyvinilklorid (PVC) pri temperaturah med 20 in 60°C.

### Fleksibilno in procesno zanesljivo

30 strojev je podjetje že opremilo s hitrovpenjalnim sistemom. Sistem je uporabljen povsod tam, kjer se morajo izdelki proi-



» Slika 3: Leta 1980 osnovano podjetje Palaplast proizvaja in izvažava cevi iz umetnih mas in sklopke v preko 110 držav in ima poleg glavnega podjetja v Thessaloniki-ju proizvodne kapacitete v Turškem izmir-ju.

zvajati hitro in prilagodljivo. Magnetne vpenjalne plošče prevzemajo orodja in kalupe podobne velikosti in geometrije - različna vpenjalna sredstva in draga standardizacija so zato odveč. Tako se lahko tudi orodja v Palaplast-u, ki so težka med 40 in 1.800 kg in velikosti med 150 mm x 150 mm in 900 mm x 600 mm postavijo direktno na magnetne vpenjalne plošče. Pomembno pri tem je, da dolgopolni magneti plošč majhna orodja samostojno, brez dodatnih pomožnih sredstev zanesljivo vpenjajo. Po drugi strani pa pri kvadratopolnih magnetnih ploščah, ki jih uporablja konkurenca, vsaj dve polji polov pokriti, se porazdeli magnetna sila pri dolgopolnih magnetih enakomerno po pokriti površini. Dodatno povzročata vpenjalna sila po celotni površini manjšo obrabo orodja in tako prispeva k zmanjšanju vzdrževalnih stroškov. Prednosti, ki jih pri orodjarni v lastni hiši pri Palaplast-u znajo ceniti.

Zadnje tri magnetne vpenjalne sisteme so naročili na jesen 2013, nadaljne nadgradnje pa bodo sledile letos. Velika prednost je da tehnologija brez problemov omogoča nadgradnje na že obstoječih strojih. In nenazadnje M-TECS magnetne plošče v kontekstu dimenzij nimajo nobene omejitve, prav tako pa se lahko uporabljajo horizontalno kakor tudi vertikalno. „Roemheld priredi vpenjalne plošče vsem zahtevam, ki se tičejo velikosti in oblike«, pravi vodja proizvodnje. Prav tako pohvali kratek čas amortizacije investicije v magnetne vpenjalne plošče.

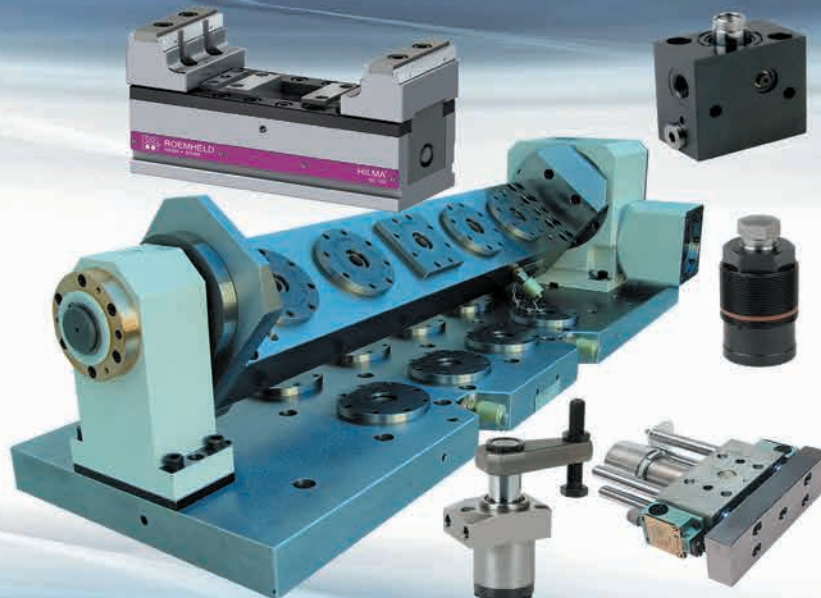
### Senzorji pomagajo pri natančnem vpenjanju

Vpenjanje z magnetno silo zagotavlja tudi stabilen položaj orodja, tako da izmet in izpad kvalitete minimalen. Vpenjalne sile se enakomerno prenašajo na orodja, kar zagotavlja visoko natančnost in procesno zanesljivost. Tako dobimo homogene, visokovrednostne izdelke iz umetnih mas. „Ravno pri velikih serijah smo morali v preteklosti vedno znova preverjati ustrezno privijačenost vpenjalnih držal«, se spominja inženir. „Danes to delo za nas opravijo senzorji.« Zdrski izdelka ali orodja, senzorji avtomatsko zaznajo in ustavijo stroj. Ločeno krmiljenje magnetnih plošč skrbi tudi za potrebno varnost v proizvodnji: krmilje permanentno nadzoruje relevantne parametre kot so položaj orodja, temperatura in magnetna sila. Sedaj že več kot 10 let uporabe v industriji predelave umetnih mas dokazuje, da tehnologija deluje varno in brez motenj, kar potrjuje tudi TÜV sklanost in mnenje strokovnih združenj. M-TECS sistemi so tudi testirani in usklajeni s CE zahtevami (Znak CE na izdelku ali njegovi embalaži sporoča, da izdelek, ki je proizveden v



**ROEMHELD**  
HILMA ■ STARK

**vpenjalna tehnika**  
**hidravlični cilindri**  
**agregati**  
**montažna tehnika**  
**manipulacijska tehnika**  
**pogonska tehnika**  
**proizvodna tehnika**  
**sistemske rešitve**



**HALDER**  
NORM+TECHNIK

HALDER d.o.o. ■ Bohova 73 ■ SI-2311 HOČE ■ Slovenija  
T: +386 2 618-26-46 ■ www.halder.si ■ info@halder.si

evropski ali drugi državi, izpolnjuje zahteve Evropske unije glede varnosti, zdravstvene ustreznosti in varstva okolja). Vmesnik Euromap 70.0 ali 70.1 predstavlja standardizirano povezavo s stroji za brizganje. Magnetne plošče potrebujejo električni tok samo v fazi vpenjanja in sproščanja in to le nekaj sekund. Ko je vpetje izvedeno držijo električni permanentni magneti tudi nekajtomska orodja brez deformacij in natančno pozicionirana s vpenjalno silo 3.000 kN in tudi več. Zato ni nobenega tvegana tudi če pride do izpada elektrike.

### Izčrpani posluževalec dela več napak

„Po dnevno petih do šestih zamenjavah orodja na stroju za brizganje je posluževalec precej izčrpan«, poroča vodja proizvodnje Nikos Palatianas, „in dela zaradi tega več napak.« Dosedanje manjave so zahtevale zraven vpenjanja in vijačenja tudi priklopljanje hladilnih vodov, krmiljenja toplokanalnih sistemov in še kaj – na dostih mestih lahko gre kaj narobe. Ergonomija magnetnih vpenjalnih sistemov je bila zato dodaten pomemben razlog za nakup: Ni več potrebe za poseganji na nedostopna mesta. „To ne samo da zmanjšuje nevarnost nesreč, ampak tudi omogoča, da ostanejo posluževalci delovno učinkoviti in sproščeni“ dodaja Palatianas.

Tudi v prihodnje bodo v Palaplast-u na novo nabavljene stroje za brizganje plastike že v štartu opremljali z magnetnimi vpenjalnimi sistemi. Pri tem stavijo na dograditve skupaj s specialisti za opremo za zamenjevanje orodij, namesto da bi nadgradnjo naročali pri dobavitelju strojev. Palatianas dodaja, da so imeli od dobavitelja vpenjalnih sistemov izčrpano, hitro in ugodno podporo. Tehniki specialisti do za podjetje Palaplast na razpolago kadarkoli jih potrebujejo. Vodja proizvodnje povzema: „Po šestih letih dobrega



» Slika 4: „Na strojih se vpenja preko 450 brizgalnih orodij in to pri frekvenci do 17 orodij na dan, zato so nam kratki časi prestavljanja posebej pomembni«, poudarja inženir strojogradnje Nikos Palatianas, vodja proizvodnje v Palaplast-u.

servisiranja so se razvili zaupanja polni poslovni odnosi. Kot stranka profitiramo od desetletnih izkušenj na področju magnetnih vpenjalnih sistemov in od velikega znanja, ki izhaja iz več kot 3.000 prodanih sistemov.«

Princip delovanja magnetnega vpenjanja lahko vidite na povezavi [www.youtube.com/watch?v=oUnSPTBQhUA](http://www.youtube.com/watch?v=oUnSPTBQhUA), ali pa poskenirajte spodnjo QR kodo z vašim pametnim telefonom.



mem

## mehanske in elektronske meritve

**PIM**

a brand of

**narda**  
Safety Test Solutions  
an ICS communications company

### 9010F hiter EMI CISPR sprejemnik 10 Hz ÷ 30 MHz

merjenje prevajanih in sevanih motenj tudi do 3/6/18 GHz z razširitveno enoto popolnoma skladen s CISPR 16-1-1



### VAŠ PARTNER ZA EMZ

za sevine in prevajane EMISIJE IN OBČUTLJIVOST

MERILNI SPREJEMNIK / ANTENA / FILTER  
GENERATOR MOTENJ / GTEM / OJAČEVALNIK  
GLUHA KOMORA / ZASLONJENI PROSTOR / LISN

mem

mechanic & electronic measurement

Freundgasse 8; A-1040 WIEN

Tel.: +43 1 / 943 42 54

Faks.: +43 1 / 943 42 51

E-pošta: [office@mem-vienna.com](mailto:office@mem-vienna.com)

[www.mem-vienna.eu](http://www.mem-vienna.eu)



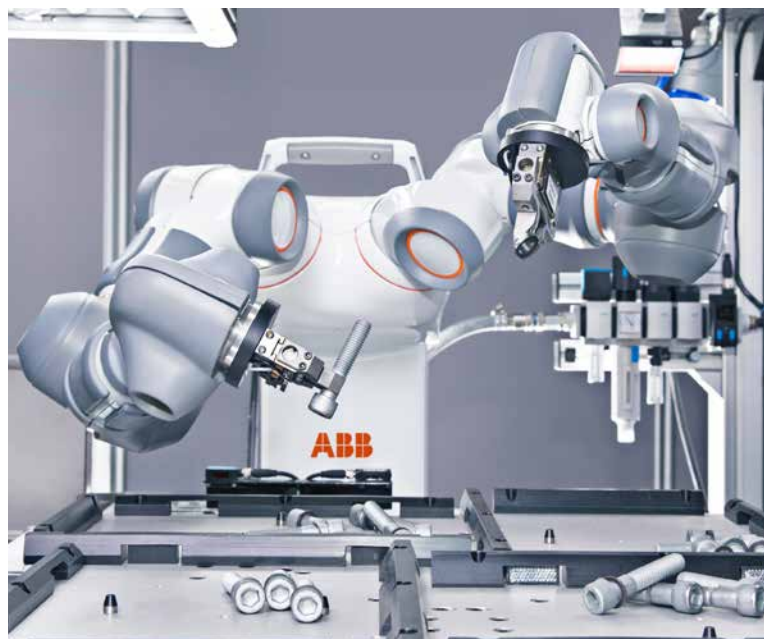
## » ABB predstavlja prihodnost v sodelovanju človek-robot: YuMi®

**Inovativen in človeku prijazen dvoročni robot s prodorno uporabnostjo ponuja velike globalne možnosti za avtomatizacijo v industriji.**

YuMi je človeku prijazen dvoročni robot, zasnovan za novo obdobje avtomatizacije, kot je na primer montaža majhnih delov, kjer ljudje in roboti delajo z roko v roki na istih nalogah. YuMi je okrajšava za »you and me« oziroma 'delajmo skupaj'. Razvit je bil za zadovoljitev potreb po prilagodljivih in okretnih napravah v proizvodnji, predvsem za potrebe v industriji elektronike. Te rešitve se bodo seveda uporabljale tudi v drugih panogah. YuMi je dvoročna robotska rešitev, ki je sposobna sodelovanja ter zmožna čutiti in gledati. Mehke in oblazinjene roke robota v kombinaciji z inovativno tehnologijo zaznavanja sile zagotavljajo varnost YuMi-jevih sodelavcev – ljudi. Varnostni sistem je standardno vgrajen v samo funkcionalnost robota, tako da robot lahko obratuje brez zaščitne kletke.

Dvoročni robot YuMi je sposoben izvajati strogo tako nežnih in natančnih delov mehanskih ročnih ur kot sestavnih delov za mobilne telefone, tablice in namizne računalnike, in to z visoko natančnostjo.

»YuMi bo spremenil veliko predpostavk ljudi o proizvodnji in industrijskih procesih,« je povedal Pekka Tiitinen, vodja oddelka za diskretno avtomatizacijo in gibanje. »YuMi bo odprl neskončne možnosti. Smo na začetku zelo razburljivega novega obdobja industrijske avtomatizacije.« Per Vegard Nerseth, vodja globalne robotike ABB, je dodal: »Že ime robota YuMi odraža pravega duha



v sodelovanju med človekom in strojem. Ljudje in roboti si pomagamo pri izvajanju delovnih nalog na način, ki si ga nikoli prej ne bi mogli zamisliti.«

YuMi bo komercialno predstavljen 13. aprila 2015 na sejmu v Hannoveru v Nemčiji, ki je največji industrijskotehnoški sejem na svetu.

> [www.abb.com](http://www.abb.com)

# DANES NAROČITE, JUTRI DOBITE!

tlačne • natezne • orodne • torzijske • krožnikaste



Več kot 700 različnih tipov vzmeti vedno na zalogi.

Dobavljivih več kot 4.900 standardnih tipov, vsi na voljo brez doplačila, tudi če naročite samo 1 vzmet.

Izdelamo pa vam jo lahko tudi po naročilu.

Za hitro dobavo pokličite 04 532 06 06.  
Več na [www.hennlich.si](http://www.hennlich.si)



## » Intelligentni hidravlični agregati: Učinkovit način varčevanja

Z vnaprejšnjim predvidevanjem izklopa tlaka porabljajo črpalni agregati podjetja ROEMHELD energijo le v fazi vpetja.

### Izziv v smislu trajnosti

Kot specialist za vpenjalno tehniko razvijajo v podjetju ROEMHELD inovativne produkte, ki vpenjajo obdelovance čim bolj učinkovito, prilagodljivo in natančno. Rešitve se prilagajajo individualnim zahtevam stranke, tako da zagotavljajo gospodarno in visokokakovostno obdelavo.



» Slika 1: Pri inteligentnih hidravličnih agregatih visoki pritiski na eni strani dosežajo večje hitrosti z manjšo močjo motorja, pri čemer je ta učinkovito izkoriščen.

### Izhodišče

Številni hidravlični agregati delujejo neučinkovito. Pri neprekinjenem delovanju porabljajo črpalke za delovanje v praznem teku nepotrebno energijo, proizvajajo toploto in povzročajo nepotrebno obrabljanje komponent.

### Rešitev – trajna tehnologija/trajni projekt/trajni servis

Pri inteligentnih hidravličnih agregatih (Slika 1) visoki pritiski na eni strani dosežajo večje hitrosti z manjšo močjo motorja, pri čemer je ta učinkovito izkoriščen. Važno pri tem je: Motor agregata deluje manj časa, in sicer ko je treba pogonski pritisk ustvariti, in pa za vpetje in izpetje vpenjalnega cilindra. V podjetju ROEMHELD so za ta namen razvili inteligentno krmiljenje z digitalnim

» Slika 2: Inteligentno krmiljenje z digitalnim pritisknim stikalom



pritisknim stikalom (Slika 2), ki motor pri ustvarjanju brezstopensko nastavljivega pritiska predvideno izklopi, in to tako, da potem pritisk doseže z minimalnim dovajanjem energije. Ta tehnologija je edinstvena in zaščitena.

### Posledične prednosti

Inovativni hidravlični agregati porabljajo pri 1700 urah letnega delovanja 170 kWh in s tem le del energije dosedanjih agregatov. Razen tega je energijski prihranek tudi zaradi manjšega tvorjenja toplote, seveda je manjša tudi obraba komponent agregata. Povečana razpoložljivost agregata in s tem doseženi krajši vpenjalni časi omogočajo podaljšan čas delovanja stroja. Vse naštetu omogoča, da stroj letno obratuje 17 ur več.



» Slika 3: Ustanovitelj dr. Winfried Ehrhardt

» [www.roemheld.com](http://www.roemheld.com)  
» [www.halder.si](http://www.halder.si)

## » Robot RH-1FHR5515

### Novi visokohitrostni »vzemi in odloži« robot serije RH-1FHR5515

Z novim robotom Mitsubishi Electric dopolnjuje serijo F robotov SCARA. Mitsubishi z omenjenim modelom ponuja hiter robot, idealen za rokovanje z manjšimi (sestavnimi) deli. Novi robot je dizajniran predvsem za najbolj aktualne trge avtomatizacije, tj. za farmacijo, kozmetiko, znanost ter pakirne in prehranske branže.

Omenjeni robot se odlikuje z nosilnostjo do treh kilogramov in ima lastnosti vseh standardnih robotov SCARA F – notranje ožičenje in interni odvod/dovod zraka, ki omogočata neovirano delovanje robota in drugih naprav v okolici.

Visokohitrostni »vzemi in odloži« (angl. pick-and-place) robot je posodobljena različica z večjo zmogljivostjo motorjev in lažjimi rokami.

#### Glavne lastnosti RH-FHR15515:

- 4-osni robot
- Maksimalni doseg: 550 mm
- Stenska, talna ali stropna montaža
- Dolžina cikla: 0,28 sekunde
- Stranska oprema in napeljava sta lahko vgrajeni pod robotom, kar omogoča prihranek prostora in nemoteno delovanje drugih naprav v okolici.
- Vakuumski ventil je lahko vgrajen v robotsko roko.
- Raven IP zaščite: od IP 20 do IP 65. Za zahtevnejše higienske



standarde je mogoče dodati zaščitno manšeto na os J4.

- Izboljšani algoritem za visokohitrostno sledenje omogoča hitro sledenje in visoko preciznost ob 150 prijemih na minuto.

» [si3a.mitsubishielectric.com/fa/sl/products](http://si3a.mitsubishielectric.com/fa/sl/products)

NOVO

VRHUNSKA CENOVNO UGODNA ENOTA  
ZA TRAJNO OZNAČEVANJE

- Vsestranski in fleksibilni sistem za neposredno označevanje delov
- Natančna električna označevalna glava
- Zasnovana za posamezne izdelke in manjše serije
- Območje označevanja 120 x 100 mm (X/Y)
- Pogon s koračnimi motorji in jermenskim prenosom
- Na voljo tehniki udarnega in vibracijskega točkovnega označevanja
- Kodiranje DataMatrix (ECC 200)

Električna označevalna enota

# 520 DOTStar

Kompaktna delavniška enota za trajno in fleksibilno označevanje skoraj vseh materialov

Z visokozmogljivo  
programsko  
opremo za PC,  
pripravljena za delo!

520 DOTStar

520 DOTStar

520 DOTStar

520 DOTStar

520 DOTStar

520 DOTStar

psm  
d.o.o.

PSM d.o.o. • info@psm.si

www.psm.si • GSM: 041 750 785

## » ALBIS PLASTIC

Na sejmu Fakuma se je s svojim portfeljem izdelkov in zanimivimi aplikacijami predstavil tudi specialist distribucije in kompaundiranja tehničnih termoplastov, ki je bil tudi eden prvih razstavljavcev na sejmu Fakuma pred več kot dvajsetimi leti.

Kot trdijo, je sejem odlična priložnost za stike s kupci in dobavitelji ter uvedbo novih projektov. Albis je v zadnjem času razširil svoje proizvodne zmogljivosti tudi na Kitajsko ter nadgradil svojo obsežno distribucijsko mrežo in tehnično podporo.

» [www.albis.com](http://www.albis.com)

## » Omrežni dostop do strojev BOY

Proizvajalec strojev za brizganje BOY in družba ProSeS BDE GmbH sta na Fakumi predstavila skupni projekt, sistem PDA (pridobitev podatkov iz proizvodnje).

Sistem PDA pokriva tri ključna področja – načrtovanje in nadzor proizvodnje, nadzor kakovosti ter stroškovno računovodstvo. Programska oprema PDA ima dostop do krmilnikov BOY Procan ALPHA. Sistem omogoča pridobitev in uporabo podatkov o nastavitvah stroja, parametrih delovanja in proizvodnji, npr. volumen brizga, temperature, tlaki itd. Možnost uporabe sistema PDA bo BOY v svoj prodajni program vključil po sejmu. Modularne komponente sistema se lahko uporabljajo na strojih BOY serij XS, A in E.

» [www.dr-boy.de](http://www.dr-boy.de)

## » i-mold

i-mold je na sejmu predstavil dopolnjeno serijo sistemskih rešitev za boljše izdelavo orodij. Med glavnimi zanimivostmi so bile štiri vrste tunelskih vložkov za hladnokanalne sisteme, ki omogočajo kompaktno zasnovo orodij ter prihranek časa in denarja pri namestitvi in vzdrževanju orodja. Vložki so iz izjemno odporne jekla in primerni za neojačane ter skoraj vse ojačane polimere.

K večji učinkovitosti in zanesljivosti procesov pripomorejo tudi izpopolnjeni toplokanalni dolivni sistemi iz serije A3. Šobe so pritrjene na toplokanalni sistem in zagotavljajo popolno tesnjenje. Tudi pnevmatske cilindre za iglične šobe je mogoče namestiti neposredno na sistem.

## » DREYPLAS

Družba DREYPLAS je na sejmu predstavila svoje zmogljivosti v razvoju in dobavi brizganih izdelkov.

Posebna pozornost je bila namenjena polimernim zobnikom s tolerancami, manjšimi od 5 µm, ki v številnih aplikacijah lahko nadomestijo kovinske različice. Odlikujejo jih tudi pomembne prednosti, med katerimi so manjša teža, večja odpornost proti koroziji in mazavost, ki zmanjša obrabo in hrup. Stroški proizvodnje so manjši, saj naknadna obdelava ni potrebna, svoboda oblikovanja plastike pa omogoča združevanje več funkcij v eni komponenti. Pri tem izdelku se je družba povezala z japonskim podjetjem Nichiei, ki zasnove na papirju spreminja v konkretne izdelke, poleg tega pa ima proizvodne zmogljivosti za izdelavo prototipov in serijsko proizvodnjo.

» [www.dreyplas.com](http://www.dreyplas.com)

## » NGR

Serija strojev za recikliranje A:GRAN je prilagojena reciklaži večjih ali debelejših odpadnih plastičnih kosov.

Zmogljiv rezalnik reciklira odpadni material počasi, kar pripomore k ohranjanju lastnosti materiala. Pnevmatični ovni potiskajo material v rezalni valj, od koder se pomika neposredno v ekstruder. Sestavni deli so zelo blizu drug drugemu, kar preprečuje kontaminacijo in omogoča dober izkoristek toplote, ki se sprošča med recikliranjem.

» [www.ngr.at](http://www.ngr.at)

Natančne premike gibljivih delov orodja v prostorsko omejenih razmerah omogočajo pogonske rešitve Servomold, ki zagotavljajo počasno povečevanje in zmanjševanje hitrosti. Med tipičnimi aplikacijami so enote za odstranjevanje kosov z navoji, med novostmi pa so predstavili serijo kompaktnih servoenot za odstranjevanje kosov z navoji, pri katerih je jedro navoja pozicionirano zelo natančno. Enote je mogoče pritrčiti kamor koli na orodje, motor z enotami pa je lahko na zunanji strani orodja. Ponudbo zaokrožajo linearni pogoni za sisteme za odpiranje stranskih jeder.



» [www.i-mold.de](http://www.i-mold.de)

# Ustvarjamo nove izdelke.

25.–28. november 2014, sejmišče v Frankfurtu  
Obiščite nas na: [www.euromold.com](http://www.euromold.com)



Strokovni sejem DEMAT GmbH

### Izpostavljam v letu 2014

Dodajalne izdelovalne tehnologije in orodja  
3D-tiskanje

Lahke konstrukcije in orodja,  
termoforming, rotacijsko brizganje

Dizajn in inženiring s forumom CAE  
(simulacije in izračun komponent)

**euromold.**

Svetovni sejem orodjarstva,  
dizajna in razvoja izdelkov.

Od zamisli do serijske proizvodnje

## » BASF

Družba BASF je na sejmu prvič predstavila nepredušne kavne kapsule, izdelane iz inženirske plastike Ultradur® B1520 FC, ki ne prepušča vlage in kisika ter brez dodatnih prevlek zadržuje aromo. Po tem se tudi razlikujejo od drugih brizganih kapsul in večplastnih kapsul iz duroplastov. Material je ustrezno certificiran in se lahko uporablja tudi za tankostensko embalažo za kozmetiko in hrano.



Obiskovalci so lahko preizkusili stol A-Chair proizvajalca Brunner, izdelan iz poliamida Ultramid® B3EG10 SI, ki je eden od štirih poliamidov v novi seriji materialov, namenjenih pohištveni industriji. Material se odlikuje po visoki površinski kakovosti in izjemnih mehanskih ter kemičnih lastnostih. Pri zasnovi stola je s svojim simulacijskim orodjem Ultrasim™ sodeloval tudi BASF.

BASF je kot prvi proizvajalec termoplastičnega poliuretana (TPU) material uspešno optimiziral, zaradi česar je njegova uporaba vsestranska. Tako proizvajalec avtomobilov PSA Peugeot Citroën zaščitne obloge na avtomobilu Citroën C4 Cactus izdeluje iz materiala Elastollan® AC 55D10 HPM. Gre za zračne mehurčke, ki so na vratih, na sprednjem in zadnjem delu avtomobila, da ga zaščitijo pred udarci in praskami, istočasno pa mu dajejo tudi

edinstveno podobo.

Na sejmu so predstavili dve komponenti električnega avtomobila BMW i3, in sicer brizgano in nebarvano naslonjalo prednjega sedeža iz poliamida 6 (Ultramid® B3ZG8 UV), ki tehta le 2 kg, in večjo komponento, ki daje okviru vozila strukturo in je izdelana iz dimenzijsko stabilnega materiala Ultradur® B4040 G6.

Ker postajajo električne in elektronske aplikacije vse manjše in tanjše, mora temu slediti tudi BASF, ki je predstavil številne nove negorljive materiale s certifikatom UL.

Iz Basfovega materiala Ultraform® S2320 003 PRO je izdelan medicinski pripomoček Skin Stretcher podjetja BioWim GmbH, ki se uporablja za zapiranje večjih ran po operacijah ali nesrečah. Za ta material so se odločili zaradi majhnega trenja med funkcionalnimi komponentami, ki se dotikajo, zaradi visoke togosti in odpornosti ter dobrih lastnosti tečenja.

Obiskovalci so si lahko ogledali skupni projekt družbe BASF in oblikovalskega studia DING3000, in sicer električno kolo »Concept 1865« z velikim sprednjim in majhnim zadnjim kolesom. Kolo je izdelano iz več kot 20 različnih materialov.

Na razstavnem prostoru se je predstavil tudi BASF Colour Solutions, z različnimi koncentratimi aditivov, ki služijo obarvanju plastičnih materialov in njihovi stabilizaciji. Posebna pozornost je bila namenjena barvanju, pri čemer je odpornost proti visokim temperaturam izjemnega pomena. Koncentrati iz serije Sicoversal®X, optimizirani za materiale Ultradur®, se npr. uporabljajo v kablji iz optičnih vlaken in v kavni kapsulah. Na sejmu so predstavili še številne druge aplikacije, pri katerih so uporabljeni različni koncentrati.

» [www.basf.com](http://www.basf.com)

# MORETTO

## ΣUREKA

Drying Revolution

Največji sušilni sistem  
za plastične materiale  
kadarkoli nameščen,  
6000 kg/h PET.

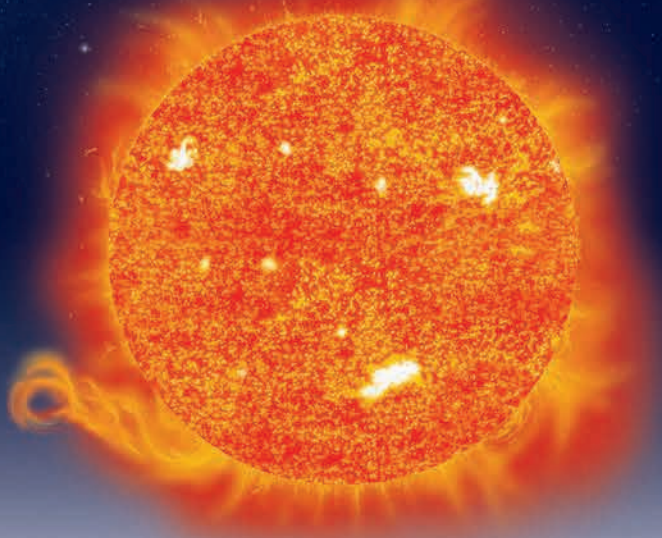


**Lesnik**  
[www.lesnik.si](http://www.lesnik.si)

[www.moretto.com](http://www.moretto.com)



**DATACom**  
www.arsis.net



Printanje velikih dimenzij  
2D/3D ilustracija in animacija



**SLOTRAVELER.COM**

NUMBER ONE TRAVELER SITE FOR SLOVENIA  
[www.slotraveler.com](http://www.slotraveler.com)



DEDIŠČINA NARAVA KULTURA GASTRONOMIJA ZABAVA ŠPORT NASTANITVE INFORMACIJE

## » KraussMaffei

Družba KraussMaffei je na sejmu Fakuma 2014 predstavila dva nova stroja iz serije polnoelektričnih strojev za brizganje AX, in sicer z zapiralnima silama 4500 in 5500 kN. Poleg tega je serijo strojev GX s hidromehansko zapiralno enoto in dvoploščno tehnologijo dopolnila še s tremi novimi stroji ter tako utrdila svoj položaj na področju večkomponentnega brizganja.

KraussMaffei je s petimi serijami in več kot 50 osnovnimi modeli strojev vodilni dobavitelj v industriji. Z novimi modeli družba postavlja nove standarde energijsko učinkovitih, srednje velikih električnih strojev na področju večkomponentne tehnologije.

Ker je bilo vedno več povpraševanja po električnih strojih za brizganje z velikimi zapiralnimi silami, je KraussMaffei dopolnil serijo AX s strojema AX 450 (4500 kN) in AX 550 (5500 kN). Po standardu Euromap 60,1 imata stroja oceno 9+, kar pomeni, da sta



energijsko zelo učinkovita. Glede na primerljive hidravlične stroje za brizganje porabita tudi 50 ali več odstotkov manj energije.

Serijska GX je sedaj bogatejša za tri nove dvoploščne stroje, in sicer GXH, GXL in GXV. Ti so primerni za večkomponentno brizganje in opremljeni z vrtljivo mizo. Servoelektrični pogon omogoča hitre zasuke, paralelne gibe in natančno pozicioniranje. Kupec lahko glede na lastne potrebe in izdelek izbere primerno namestitev brizgalne enote in po želji tudi vrtljive mize. Črka H v imenu GXH pomeni vzporedno pozicijo dveh ali več brizgalnih enot. Talina se v tem primeru pomakne neposredno v orodje, zaradi česar je manj t. i. mrtvih kotov v toplokalanem sistemu. Dodatna prednost vzporednih brizgalnih enot je tudi poenostavljeno orodje in kompakten stroj. Črka L v imenu GXL pomeni stransko vodoravno pozicijo druge brizgalne enote. Modularna zasnova serije GX omogoča majhne in velike teže brizgov. Pri stroju GXV je druga brizgalna enota nameščena navpično in omogoča dostop do glavne brizgalne enote. Brizgalno enoto V je mogoče pri menjavi orodja tudi odstraniti. Vsi stroji se upravljajo s krmilnim sistemom MC6.

» [www.kraussmaffei.com](http://www.kraussmaffei.com) • » [www.kms.si](http://www.kms.si)

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.kraussmaffei.com](http://www.gx.kraussmaffei.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**

## » ENGEL

ENGEL je na sejmu praznoval 25-letnico obstoja brezvodilne tehnologije. Brezvodilni stroji danes predstavljajo večji del prihodkov podjetja. Do zdaj so jih po svetu dostavili več kot 60 000.

Na stroju za brizganje ENGEL victory 330/80 tech z energijsko učinkovito pogonsko tehnologijo ecodrive in novim krmilnikom CC300 so izdelovali opremo za drenažni sistem ter tako želeli predstaviti prednost brezvodilne tehnologije. Odsotnost vodil pomeni, da se lahko na razmeroma majhnih strojih za brizganje uporabljajo zelo velika orodja, pri čemer ni potrebno nobeno odstranjevanje vodil ali razstavljanje drugih delov. Vse to se odraža v večji učinkovitosti, saj manjši stroji potrošijo manj energije in zavzamejo manj prostora. Brezvodilni stroji so primerni predvsem za izdelavo velikih komponent s kompleksnimi, tridimenzionalnimi geometrijami, za večkomponentne aplikacije in za večgnezdna orodja.

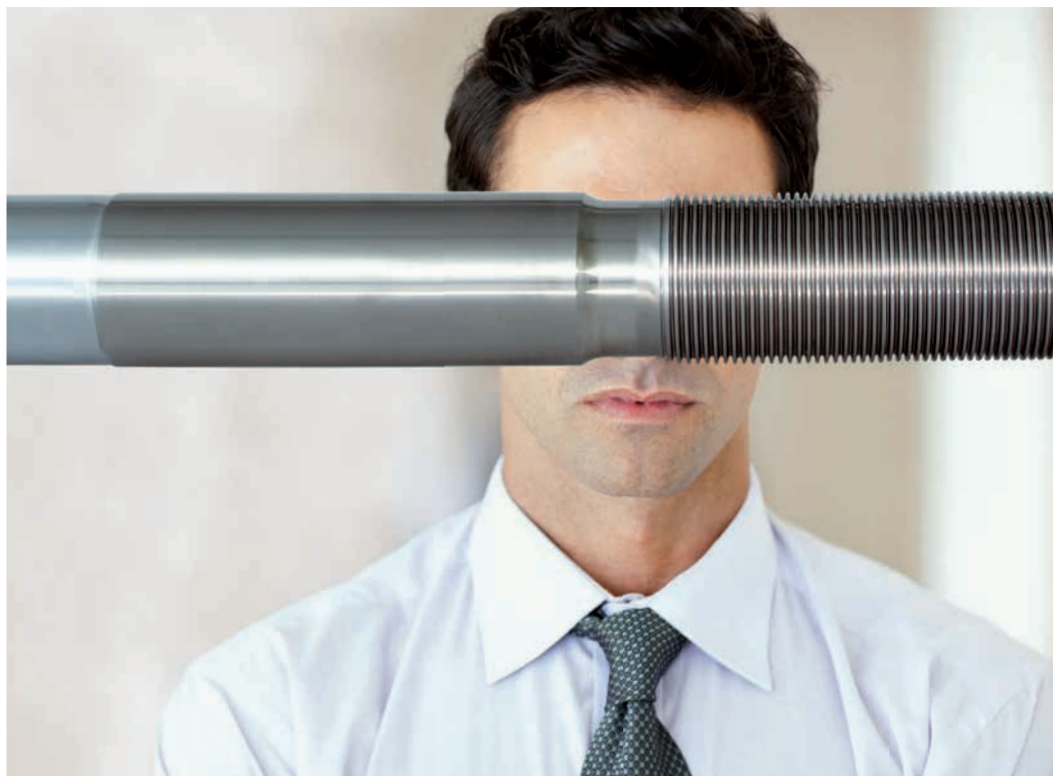
Na sejmu so predstavili tudi nov brezvodilni polnoelektrični stroj ENGEL e-motion 50 TL, ki je v dvognezdnem orodju izdeloval kose iz materiala PBT/ASA, ojačanega s steklenimi vlakni. Tudi na področju telekomunikacij in elektronike so zahteve po večji produktivnosti na kvadratni meter prostora in visoki natančnosti vse večje. ENGEL tako ponuja kompaktne proizvodne celice, v katerih združuje električni pogon in brezvodilne zapiralne enote.

Ker se zadnje čase pojavlja potreba po združevanju procesnih tehnologij, je ENGEL na sejmu združil tehnologijo brizganja pene ENGEL foammelt in variotermalni postopek brizganja ENGEL va-



riomelt. To so storili na stroju ENGEL duo 2550/550 z integriranim robotom ENGEL viper 20, na katerem so izdelovali tankostenske izdelke z visoko kakovostjo površine. Da bi prikazali raznolikost teh procesov, so imeli vzorci različno debele stene in različne strukture površine. Na sejmu so razkrili tudi novo podobo strojev za brizganje ENGEL duo, ki omogoča lažji dostop do orodja in šobe ter boljšo ergonomičnost. Za sejem so nekoliko spremenili tudi linearne robote ENGEL viper, ki so jih prilagodili novemu krmilniku CC300. So hitrejši, prožnejši, kompaktnejši, energijsko učinkovitejši in preprostejši za upravljanje. Novost je še ročni terminal na dotik C70 za upravljanje robotov. Na njem so lahko vidne tudi nastavitve stroja.

Na električnem stroju ENGEL e-motion 440/160 so izdelovali 500-ml embalažo za živila, pri čemer so za okrasitev izdelka upo-



25

years | tie-bar-less



Obiščite našo spletno stran za več informacij o brez-vodilnih projektih.

[www.engelglobal.com](http://www.engelglobal.com)

**ENGEL**

## Inovativnost ne pozna meja

Samo tisti, ki imajo jasen pogled, lahko vidijo nove usmeritve. Zato smo v ENGLU vedno odprti za nove ideje. Pozdravljamo inovativno razmišljanje v inudstriji plastike – na področju tehnologij brizganja pa ima vaša domišljija pristo pot. Minilo je 25 let od prvih začetkov ENGEL victory stroja, brizgalnega stroja z revolucionarnim brezvodilnim sistemom, kateri vam omogoča neomejeno inovativnost. Osvobodite se konvencionalnosti in naredite nemogoče.



rabljali proces IML. Nova generacija strojev e-motion se odlikuje po ciklih, krajših od treh sekund, po hitrostih brizganja, večjih od 500 mm na sekundo, po visoki zmogljivosti in izjemni energijski učinkovitosti.

Na trikomponentnem stroju ENGEL e-victory 310H/80W/50 V 160 combi s pogonom ecodrive je potekala proizvodnja kapljične komore z integriranim filtrom za transfuzijo krvi. Vsaka komora je vsebovala eno komponento iz ABS in eno iz PP. V enem samem koraku se komora nabrizga, opremljena s filtrom in zabrizga z dodatnim polipropilenom, kar pripomore k večji učinkovitosti proizvodnje.

Predelava tekočega silikona mora biti avtomatizirana, brez odpadkov, brez napak in ne sme zahtevati dodatne obdelave. ENGEL je na sejmu dokazal, da s strojem ENGEL e-victory 200H/80W/120 combi z linearnim robotom ENGEL viper 20 vse te zahteve izpolnjuje, hkrati pa so procesi brizganja tekoče mase varni in učinkovi-



ti, k čemur pripomore tudi brezvodna tehnologija.

Posebno pozornost so namenili inteligentnemu nadzoru temperature v orodju. Predstavili so nov ENGEL e-flo-mo z električnimi krmilnimi ventili, ki samodejno prilagajajo in nadzorujejo pretok taline in tako pripomorejo k večji učinkovitosti, zanesljivosti procesov in visoki kakovosti izdelkov.

Englovi stroji so bili predstavljeni tudi pri drugih razstavljavcih, npr. pri podjetju EHLEBRACHT Kunststoff-Technik, kjer so prikazali izdelavo površinsko obdelanih plastičnih kosov. Nemško podjetje ROS je na električnem stroju ENGEL e-motion 200/110 prikazalo precizno brizganje kompleksne komponente za avtomobilsko industrijo.

> [www.engelglobal.com](http://www.engelglobal.com)  
> [www.lakara.si](http://www.lakara.si)

# PIOVAN

## Suhozračni sušilec HR serije

sušenje do 200°C



- Patentiran proces z rotirajočim sušilnim stolpom z obliko strukture satovja
- 30% prihranek električne energije glede na sušilce s stolpi silikagela



- Konstantna točka rosišča in temperatura sušenja
- Modularna gradnja: velikost sušilnih silosov od 50 do 600 litrov
- Dolga življenska doba z minimalnim vzdrževanjem

Zastopstvo, servis in prodaja



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

LAKARA d.o.o.  
Zminec 20A  
SI-4220 Škofja Loka  
031/702-029  
040/857-695

[www.lakara.si](http://www.lakara.si) / [info@lakara.si](mailto:info@lakara.si)

## » WITTMANN BATTENFELD

WITTMANN BATTENFELD je razširil serijo strojev PowerSeries. Po uspešni uvedbi polnoelektričnih strojev EcoPower, MacroPower in MicroPower je družba predstavila še stroje SmartPower, ki se med drugim odlikujejo po inteligentni in varčni porabi energije. Stroji so izjemno natančni, učinkoviti, kompaktni in prijazni do uporabnika.

Servohidravlični stroji SmartPower imajo majhno postavitveno površino. Kljub majhnosti in kompaktnosti je orodna površina precej velika, dostop do brizgalne enote pa enostaven. Servohidravlična pogonska enota je energijsko visokoučinkovita in omogoča uporabo sistema za rekuperacijo energije KERS, ki kinetično energijo pretvarja v električno, ta pa se uporabi za različne namene.

Hidravlični zapiralni sistem na stroju je zelo preprost. Omogoča visoko natančnost in dinamične gibe. Prenos sile zagotavljata dva simetrična premična cilindra. Premična plošča se pomika po linearnih vodilih in omogoča natančnost, zmanjšuje potrebo po



uporabi maziv in posledično vpliva na čistočo vpetega orodja.

V strojih je brizgalna enota s standardnim polžem velikosti 22 D. Stroji se upravljajo s krmilnim sistemom UNILOG B6P, ki omogoča povezavo s sistemom PDA in spletno podporo.

Na sejmu so predstavili tudi novo vizualno pomožno funkcijo za nastavitev parametrov v krmilnem sistemu. Novi stroji

## » DuPont

Podjetje DuPont se je na sejmu predstavilo s sloganom »Dobrodošli v globalnem kolaboratoriju« in pokazalo, kako s svojim računalniško podprtim inženirstvom, napovednimi inženirskimi rešitvami in bogatim portfeljem naprednih materialov pripomore k inovativnosti in konkurenčnosti svojih kupcev iz avtomobilske, elektro in elektronske industrije ter zdravstva.

V podjetju sodelujejo s kupci skozi celoten ciklus razvoja izdelka, in sicer z izboljšavo materialov, podporo pri konstrukcijah in optimizacijo procesov. Z modelirnimi in simulacijskimi programi predvidijo obnašanje materialov, kar kupcem pomaga pri izbiri najprimernejšega materiala za aplikacijo.

Na sejmu so predstavili nove materiale in tehnologije, ki zmanjšujejo težo komponent za avtomobilsko industrijo, pri čemer njihova zmogljivost in trajnost nista ogroženi. Najkrajša pot do nižjih emisij CO<sub>2</sub> je prav gotovo majhna teža, ki jo je mogoče doseči tako, da plastični deli nadomestijo kovinske.

Sodelovanje podjetja s kupci ni omejeno samo na razvoj materialov, ampak je prisotno tudi pri razvoju integriranih in stroškovno učinkovitih rešitev za zmanjševanje teže avtomobilskih komponent in skladnost z relevantno okoljsko zakonodajo. Primer tega so toge in prožne hladilne cevi iz materiala Zytel® PA66, ojačanega s steklenimi vlakni, in dolgovernega poliamida DuPont™ Zytel® PA612.

DuPont ponuja tudi vrsto inženirskih polimerov za elektro in elektronsko industrijo, ki se uporabljajo v aplikacijah, kot so različna ohišja, vtičnice in stikala. Prav tako nenehno razvijajo nove polimere brez halogena, ki zagotavljajo večjo varnost. Tako so pred kratkim razvili nov negorljiv material brez halogena Zytel® FR95G25V0NH, ki je odporen proti toplotnemu staranju, ima visoko odpornost proti plazilnim tokovom (CTI) in izjemno površinsko obdelavo. Med novostmi je tudi negorljiv PET Rynite®



FR533NH brez halogena.

Ker sta varnost in zdravje vse bolj v ospredju, DuPont razvija tudi nove izdelke za zdravstveno industrijo, in sicer znotraj družin izdelkov DuPont™ Crastin® PBT, Delrin® acetal, Hytrel® TPC-ET in Zytel® PA. DuPont je bil tudi eden prvih, ki je predstavil portfelj polimerov za prehransko industrijo. Ti se izdelujejo iz surovin, skladnih z relevantnimi smernicami, ter pod posebnimi pogoji, kjer je nadzor izdelkov, ki bodo v stiku z živili, poostren. To so materiali iz družin DuPont™ Crastin® PBT, Delrin® acetal, Hytrel® TPC-ET, Rynite® PET, Zytel® PA in Sorona®EP. Uspeh podjetja se odraža tudi v uporabi materiala DuPont™ Delrin® FG400MTD v številnih aplikacijah, kjer je varnost živil na prvem mestu.

» [www.dupont.com](http://www.dupont.com)

SmartPower z zapiralnimi silami od 25 do 120 t bodo na voljo od januarja 2015. Prikazano je bilo tudi delovanje strojev SmartPower 60/120 in SmartPower 120/350.

Podjetje je na velikem stroju MacroPower predstavilo novo sendvič tehnologijo, ki je primerna za debelostenske izdelke in povsod, kjer se za polnilo lahko uporablja mleta, že rabljena plastika.

Glavna brizgalna enota je na osrednji standardni poziciji, medtem ko je druga enota pod kotom, za glavnim agregatom. Do šob in cilindra je tako mogoče dostopati z obeh strani, zaradi česar je vzdrževanje preprosto in varno. Položaj drugega agregata omogoča kratke poti tečenja. Ker je brizgalna enota nameščena vodoravno, je stroj nizek. Glavni agregat je v osrednjem delu, to omogoča tudi proizvodnjo enokomponentnih izdelkov brez kakršne koli



spremembe na stroju. Drugo brizgalno enoto je treba le izklopiti in jo deaktivirati v krmilniku. Agregata je mogoče ločiti in tako izdelovati večkomponentne aplikacije. Stroj omogoča tudi postopek penjenja jedra izdelka, pri čemer se izdelajo izjemno lahki izdelki s privlačnim videzom. V tem primeru se priporoča postopek CELLMOULD®, ki so ga razvili v podjetju. Posebna zanimivost je bila sendvič šoba, ki ima zelo preprosto strukturo in omogoča lažje čiščenje.

Na sejmu so na stroju MacroPower 450/5100H/2250Y iz PP-ja izdelovali cvetlične lončke Lechuza, ki imajo penjeno jedro. Izdelke je na tekoči trak odlagal robot iz nove serije pro, W843 pro.

› [www.wittmann-group.com](http://www.wittmann-group.com)  
› [www.robos.si](http://www.robos.si)

**Wittmann**

Eno podjetje za vse rešitve.

[www.wittmann-group.com](http://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](http://www.robos.si) | [info@robos.si](mailto:info@robos.si)

world of innovation

## » Sumitomo (SHI) Demag

Proizvajalci plastičnih izdelkov se spoprijemajo z velikimi izzivi – kljub vse večjim stroškom surovin in energije kupci od njih pričakujejo najvišjo mogočo kakovost po najnižjih mogočih cenah. To velja predvsem za avtomobilsko industrijo.

Sumitomo (SHI) Demag je pokazal, kako lahko z združevanjem različnih procesnih metod izboljšamo kakovost površine brizganega kosa. Zaradi tovrstnega pristopa kosov po izdelavi ni treba barvati, kar zmanjša proizvodne stroške.

Na kakovost in strukturo površine vplivajo različni dejavniki – orodje, material in tehnologija. Zaradi nekaterih tehnoloških pristopov na področju tehnologij IML in IMD je Sumitomo (SHI) Demag postal eno vodilnih podjetij na področju izdelave kosov z visokokakovostno površino. Pokazali so, da ima pokrov za radio lahko brezhibno površino, kljub temu da tehnologiji IML ali IMD nista bili uporabljeni. Nadomestili so ju z združevanjem brizganja s plinom in spreminjanjem temperature.

Princip delovanja te tehnologije je zelo preprost. Po fazi brizganja se v gnezdo dovaja dušik, ki pritiska na hrbtno stran kosa in potiska material ob steno gnezda ter tako izboljša ponovljivost in homogenost površine. Plinski tlak nadomešča naknadni tlak in je konstanten, dokler se plastificirani material ne strdi. Ker se naknadni tlak med ohlajanjem vzdržuje, se kosi ne zvijajo. Na površini pokrova ne sme biti znakov posedanja, neravnin ali vidnih spojev. Na površini pokrova (prikazana aplikacija na sejmu) je več odprtih, in klasično brizganje bi se gotovo odrazilo v vidnih spojih. Zato so se v podjetju odločili za kombinacijo plina in spreminjanja temperature v gnezdu. Pred in med brizganjem se temperatura v orodju zviša, plastificirani material je precej bolj vroč na mestu spoja čela toka taline, zaradi česar spoji niso vidni. Spreminjanje temperature v gnezdu pa tudi skrajša čas cikla, saj krmilni sistem takoj po brizganju preklopi na ohlajanje in skrajša čas ohlajanja kosa v gnezdu.

Poleg ustrezne procesne tehnologije k ponovljivosti proizvodnje pripomorejo kakovostni, natančni in energijsko učinkoviti stroji za brizganje. Sumitomo (SHI) Demag je pokrove za radio izdeloval na električnem stroju IntElect 50, ki zagotavlja izjemno natančno in ponovljivo proizvodnjo aplikacij z ozkimi tolerancami. Podjetje je v skladu s svojim načelom »Misli zeleno – deluj modro« pri strojih v ospredje postavilo večjo učinkovitost in manjšo porabo virov ter energije.

Stroji za izdelavo preciznih tehničnih komponent morajo biti zanesljivi in natančni. Sumitomo je na sejmu Fakuma z izdelavo električnega konektorja v proizvodni celici pokazal, kako lahko nekateri ukrepi izboljšajo kakovost kosov in zmanjšajo proizvodne stroške.

Avtomobilaska industrija, industrija elektronike in medicinska industrija potrebujejo precizne izdelke, katerih debelina sten je pogosto različna, njihova geometrija pa kompleksna. Zato je pri proizvodnji teh izdelkov pozornost večinoma usmerjena na kakovost, ne hitrost. Če pa želijo proizvajalci ostati konkurenčni, morajo upoštevati tudi stroškovni vidik. Sumitomo (SHI) Demag



je razvil rešitve po meri, ki združujejo natančno in energijsko učinkovito tehnologijo z različnimi tehnološkimi moduli, ki prilagodijo delovanje stroja aplikaciji. Tako se postopek brizganja optimizira v smislu kakovosti izdelkov in učinkovitosti proizvodnje. To so prikazali tudi na sejmu Fakuma, na stroju IntElect 100-340 z zapiralno silo 1000 kN.

Stroškovno učinkovita proizvodnja preciznih kosov zahteva natančne, zanesljive in energijsko učinkovite stroje, prilagojene aplikacijam. Vse to združujejo stroji IntElect. Pomemben del strojev je protipovratni ventil activeLock. Z enim obratom v smer, nasprotno od toka taline, zapremo kanale in zaustavimo talino. Proces je zato zelo zanesljiv in ima pozitiven učinek na kakovost kosov. Funkcija activeFlowBalance skrbi za uravnotežen tlak taline in tlak v gnezdu, za stopnjo polnjenja in lastnosti kosov v vseh gnezduh, kar izboljša kakovost izdelkov. Funkcija activeAdjust omogoča predelovalcem, da skrajšajo čas ciklov s sistematičnim pospeševanjem posameznih premikov stroja. Pri embalažnih izdelkih pride v poštev visokohitrostno brizganje. Večina proizvajalcev mora hitro in učinkovito izdelovati velike količine embalaže visoke kakovosti. Pri izdelavi tankostenske embalaže za živila se pogosto uporablja tehnologija IML, pri kateri je medsebojno delovanje stroja, orodja in sistema za rokovanje z izdelki ključnega pomena.

Stroji El-Exis SP družbe Sumitomo (SHI) Demag so idealni za stroškovno učinkovito proizvodnjo kompleksnih embalažnih aplikacij. Plastični kosi, kot so zamaški, pokrovi, ali tankostenska embalaža morajo biti lahki, proizvodnja pa je navadno serijska, pri čemer mora biti pozornost usmerjena k veliki hitrosti, kakovosti izdelkov in energijski učinkovitosti. Zaradi tehnologije IML je postopek še kompleksnejši. V Sumitomu so preučili prednosti hibridnega pogona strojev El-Exis SP, razvitega za industrijo embalaže, in jih pokazali na sejmu Fakuma. Kombinacija električnega in hidravličnega pogona omogoča velike hitrosti in dinamiko. Zaradi hibridnega koncepta so stroji hitri in imajo hitre pospeške, kar je pri tankostenskih izdelkih zelo pomembno. Kljub zmogljivosti so stroji energijsko učinkoviti in ne porabijo veliko energije.

» [www.sumitomo-shi-demag.eu](http://www.sumitomo-shi-demag.eu)  
» [www.topteh.s](http://www.topteh.s)

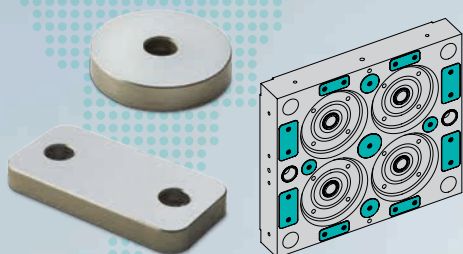
50  
years



# Vaš zanesljiv partner v orodjarstvu in strojogradnji



» Izmeta i kaljeni z **DLC-prevleko**  
in toleranco **g6**



» **E 2680/E 2682** Podloške za  
izravnavo in podporo gravurnih  
polovic ohišja



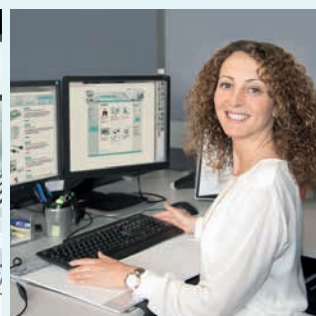
» **E 3060** Nosilec poševnega  
vodilnega stebra sedaj v 8  
izvedbah za prihranek prostora



NADALJNA OBDELAVA  
Z NAPETOSTNO  
ŽARJENIM JEKLOM



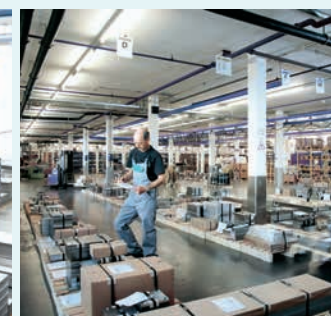
NAJSTROŽJE  
SMERNICE ZA  
KAKOVOST



PREPROSTI NA INI  
NARO ANJA



STALNA  
RAZPOLOŽLJIVOST



NAJKRAJŠI ASI  
IZDOBAVE

## meusburger.com

Meusburger Georg GmbH & Co KG | Kesselstr. 42 | 6960 Wolfurt | Austria  
T 00 43 (0) 55 74 / 67 06-0 | F-11 | sales@meusburger.com | www.meusburger.com

## » Arburg

Arburg je na svojem razstavnem prostoru predstavil inovativne aplikacije, industrijske in avtomatizirane rešitve, pa tudi procese AKF (Arburg Plastic Freeforming), trikomponentno brizganje, brizganje dolgih vlaken, mikrobrizganje, brizganje kompozita s peno (PCIM) in brizganje tekočega silikona (LSR).

Na dveh strojih Freeformer so prikazali varčno proizvodnjo unikatnih izdelkov ali malih serij izdelkov brez orodja, na podlagi CAD-podatkov. Osnovni material je cenovno ugoden plastični granulati, iz katerega se plast za plastjo izdelava funkcionalna komponenta. Stroja sta bila opremljena z nosilcem izdelka s tremi osmi in dvema izstopnima enotama, saj so izdelek delali iz dveh različnih materialov. Posebno pozornost so posvetili dvokomponentnim izdelkom in izdelkom s podporno strukturo, ki jo je mogoče odstraniti v vodni kopeli ali mehansko.

Zmogljivost serije električnih strojev Allrounder so pokazali s proizvodnjo 24 nožev in vilic v 5,5 sekunde, in sicer na stroju Allrounder 820 A z zapiralno silo 4000 kN in velikostjo brizgalne enote 2100. V eni uri za transport lahko pripravijo okrog 31 500 kosov.



Na področju mikrobrizganja je Arburg pokazal svojo predanost razvijanju novih strojev in komponent ter predstavil novo enoto za mikrobrizganje (Euromap velikost 5). Električni Allrounder 270 A z brizgalno enoto je bil predstavljen kot proizvodna enota za mikrokomponente. Čista soba omogoča čisto okolje, brizgalna enota pa natančno plastifikacijo.

Na sejmu so predstavili tudi možnosti za prihodnost. Industrija



4.0 je projekt prihodnosti z vizijo pametne tovarne (angl. smart factory). Pogoj za to je omreženje strojev, informacij o naročilih in procesnih podatkov. Arburg je na stroju Allrounder 370 E pravzaprav pokazal, da je tovrstna tovarna že mogoča. Osrednjo vlogo igra gostiteljski računalniški sistem ALS, ki povezuje samostojne postaje, beleži vse parametre in jih posreduje strežniku.

Na hidravličnem stroju Allrounder 820 S je s tehnologijo brizganja dolgih vlaken potekala proizvodnja lahke komponente za avtomobilsko industrijo. Prednosti tehnologije so možnost prilaganja dolžine vlaken do 50 mm, redke poškodbe vlaken v talini in majhni materialni stroški. Predstavili so še en zanimiv proces, in sicer brizganje kompozita s peno.

Avtomatizacija zagotavlja procesno stabilnost, razpoložljivost, visoko produktivnost in kakovost izdelkov. Sistemi na ključ so zadnje čase vse kompleksnejši, po drugi strani pa se pojavlja potreba po izjemno prožnih avtomatiziranih rešitvah. Arburg je na sejmu predstavil svojo ponudbo na tem področju – od električnega robota Integralpicker in linearnih robotskih sistemov Multilift do šestosnih robotov. Predstavili so interaktivni proces sodelovanja človeka in robota, pri katerem se vložki ročno prenesejo v robotski sistem. Mobilna robotska celica z majhnim šestosnim robotom Kuka omogoča visoko fleksibilnost in kompleksnost.

Arburg je na sejmu dokazal, da je vse stroje in rešitve mogoče prilagoditi zahtevam kupca, industrije in izdelka. To pa navsezadnje spada k proizvodni učinkovitosti.

» [www.arburg.com](http://www.arburg.com)



## » ELMET

Družba ELMET se je na sejmu Fakuma predstavila kot prodajalec opreme za brizganje tekoče silikonske gume (LSR), pri katerem je vse mogoče dobiti na enem mestu. Svojim kupcem pomagajo oblikovati optimalne in popolne rešitve za popolne izdelke, jim sestavijo in dostavijo opremo ter usposobijo zaposlene za upravljanje in vzdrževanje. Edina odgovornost kupca je, da zagotovi dogovorjeno infrastrukturo.

Izdelki, ki jih ELMET ponuja svojim kupcem, obsegajo vse od avtomatiziranih in preciznih orodij za brizganje do učinkovitih večkomponentnih dozirnih sistemov ter elektronsko krmiljenih igelnih zapor ustja, kontrolnih ventilov, potopnih šob, vakuumskih/prezračevalnih sistemov, tehnologije za dovajanje hladilne vode itn.

Pri dozirnikih izbiramo med zelo zanesljivo dozirno enoto TOP

1000 in dvokomponentno dozirno enoto TOP 3000, ki jo je mogoče polniti od spredaj in s strani. Oba sistema sta pnevmatska, opremita pa se z 20- ali 200-litrskim valjem. Krmilnik z zaprto zanko omogoča nemoteno doziranje z obeh valjev. USB-vmesnik beleži vse podatke, LAN-priključek pa omogoča integracijo v sistem za upravljanje procesov. Igelne zapore so krmiljene elektronsko, zato se odlikujejo po izjemni ponovljivosti. Skozi celoten brizgalni cikel lahko optimizirajo polnjenje vsakega posameznega gnezda.

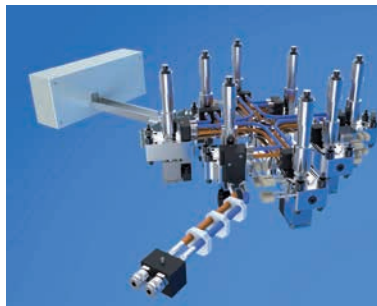
ELMET izdeluje tudi orodja po meri za izdelke z zahtevnimi geometrijami in orodja za serijsko proizvodnjo. Dva nova koncepta orodij odpirata posebne možnosti. Ena je namenjena izdelavi izdelkov iz dvokomponentnega LSR, ki se strjuje z UV-svetlobo; druga pa podpira precizno brizganje ultramajhnih predmetov, ki so manjši od 2 mm in tehtajo manj kot 1 mg, s tolerancami dimenzij okoli 10 µm.

» [www.elmet.com](http://www.elmet.com)

## » PSG

Nova patentirana rešitev družbe PSG za toplokanalne sisteme s štirimi enotami se imenuje pipeLine. Premierno je bila predstavljena na Fakumi.

Pri klasičnih sistemih mora biti vsaka enota povezana s štirimi cevmi – z dvema za hidravliko in dvema za hlajenje. Pri sistemu z osmimi dolivnimi kanali pomeni to 32 cevi. Novi sistem pipeLine pa enoto povezuje z le dvema cevema.



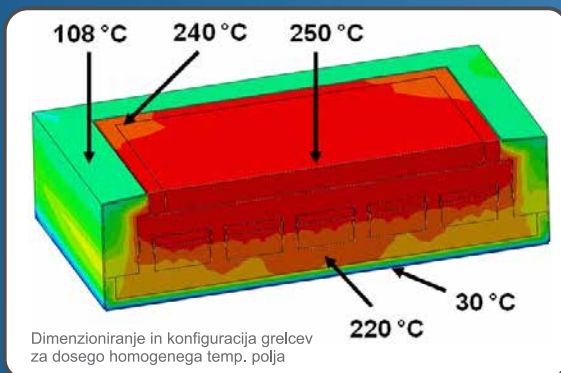
Prednost sistema je v manjšem številu cevi, večji stabilnosti orodne plošče in manjši porabi vode za hlajenje.

Predstavili so tudi novo šobo smartFILL, ki omogoča predelavo skoraj vseh vrst plastičnih materialov, vključno z inženirsko plastiko, ki za predelavo zahteva visoko temperaturo.

Nova generacija šob za brizganje se imenuje Fox. Največja med njimi je Fox 70, ki je namenjena brizgalnim enotam s premerom navoja do 70 mm.

» [www.psg-online.de](http://www.psg-online.de)

# OPTIMIRAJTE SVOJE IZDELKE!



- MKE-trdnostni preračuni v vodilnih programskih paketih **Abaqus** in **Autodesk Moldflow Insight**
- **optimalna izraba materiala**
- preverjanje funkcionalnosti kompleksnih sestavov (napetosti, deformacije)
- dimenzioniranje na kriterij lezenja
- precizne analize z vlakni ojačanih plastičnih izdelkov
- statične in dinamične analize
- **termo-mehanske analize**
- **konstruiranje prijazno proizvodnji**
- **bogate izkušnje** pri reševanju tehnoloških izzivov

KRATEK ODZIVNI ČAS

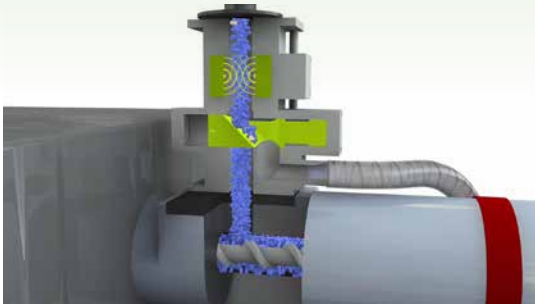
**TECOS** - ZANESLJIV PARTNER PRI RAZVOJU IZDELKOV, ORODIJ IN TEHNOLOGIJ!



TECOS - RAZVOJNI CENTER ORODJARSTVA SLOVENIJE

## » S + S Separation and Sorting Technology

Družba S + S Separation and Sorting Technology GmbH je na sejmu predstavila ločevalnike kovin in magnetne sisteme, ki v industriji plastike preprečujejo škodo in povečujejo učinkovitost.



Ločevalnike iz serije Protector je mogoče namestiti neposredno nad dozirni sistem stroja za brizganje. Kovinski delci se izločijo iz počasi padajočega materiala ali pa jih sistem izloči iz prosto padajočega granulata. Ločevalniki preprečujejo poškodbe polžev, šob, orodij in posledično tudi stroja.



V ospredju je bil novi modularni ločevalnik Rapid Pro-Sense, ki z inovativno tehnologijo HRF zazna še tako majhne kovinske delce. Razvili so ga predvsem za potrebe izdelovalcev plastičnih materialov in kompaundov, uporaben pa je za vse aplikacije, pri katerih je treba odstraniti kovinske nečistoče.

Na sejmu so predstavili tudi magnetne sisteme za ločevanje, ki se večinoma uporabljajo že pred samo predelavo plastike.

» [www.sesotec.com](http://www.sesotec.com)

## » Prosojni izdelki za lepšo prihodnost plastike

Vodilni ponudnik stirenskih materialov Styrolution se je na sejmu Fakuma predstavil z osrednjo temo, ki jo je poimenoval Jasnost. Učinkovitost. Bogastvo možnosti.

Na razstavnem prostoru si je bilo mogoče ogledati različne aplikacije:

- Igelna tehnologija za dostop do žil Axo Track iz materiala Zylar®, ki je tog in prosojen, omogoča dobro predelavo in ima odlične lastnosti tečenja.
- Družba Microspec je za svoje bele medicinske cevke izbrala termoplastični elastomer Styroflex® 2G66, ki je primeren za različne tovrstne aplikacije, saj se odlikuje po prosojnosti, toplotni stabilnosti, elastičnosti, odlični predelavi in možnosti sterilizacije.
- Družba Polyoptics je za svojo novo tehnologijo izbrala ma-

terial NAS®, idealen za aplikacije, kot so svetlobni vodniki, ki zahtevajo visoko prosojnost, toplotno stabilnost, mehansko trdnost, togost, dobre lastnosti predelave in tečenja.

- Življenjsko pomemben HPV-vzorčevalnik družbe Delphi Bioscience, ki odkriva številne bolezni, je izdelan iz materiala Novodur® HD 15 z odličnimi mehanskimi lastnostmi ter visoko odpornostjo proti kemikalijam in obremenitvam.
- Prosojna in barvna zaščitna praga za audije S, izdelana po meri, je iz materiala Luran® 348 Q, ki je primeren za tankostenske aplikacije.
- Medicinski pripomoček EZ Trocar družbe Hakko, ki omogoča manj invazivno namestitev kirurških instrumentov v prsno ali trebušno votlino, je iz materiala Terlux® HD 2822, ki je tog, trden in izjemno prosojen.
- Sistem žlebov družbe Plastmo je izdelan iz materiala Luran S 767KE, ki daje izdelku visok sijaj in je odporen proti vremenskim vplivom. Material je zlasti primeren za koekstruzijo s PVC pri nizkih temperaturah.

» [www.styrolution.com](http://www.styrolution.com)

## » Meusbürger predstavlja lepila za različne aplikacije

Vodilni proizvajalec normalij je svojo serijo izdelkov dopolnil še z lepili za različne aplikacije.

Za zaklepne navoje sta najboljša izbira lepili 2M43 in VBA 2M70, ki se lahko uporabljata pri temperaturi do 150 °C. Preprečujeta popuščanje in omogočata trajno tesnjenje. Lepili VBA 6M03 in VBA 6M48 sta odporni na kemikalije in uporabni pri temperaturi do +175 °C. VBA 5M42 zagotavlja tesnjenje navojev, medtem ko je lepilo VBA 5M77, ki ne vsebuje topil, idealno za cevne navoje.



» [www.meusbuerger.com](http://www.meusbuerger.com)

## » FKUR in Helian Polymers skupaj na sejmu Composites Europe

FKuR je v sodelovanju s podjetjem Helian Polymers, ki se ukvarja s 3D-tiskanjem vlaken, na sejmu predstavil 3D-tiskanje bioplastike, ojačane z naravnimi vlakni.

Bioplastika, kot je PLA, je posebno primerna za ciljno nalaaganje (FDM), saj ima pri nizki temperaturi razmeroma ozko okno taljenja. Nizka temperatura predelave omogoča lažji nadzor tiskalnika in tiskalnega postopka. V primerjavi s ABS je tudi natančnost tiskanja večja. Polega tega se pri predelavi ABS sproščajo plini, ki lahko vplivajo na zdravje. Pomembni slabosti nespremenjenega PLA sta krhkost in nizka udarna trdnost, kar pomembno vpliva tudi na kakovost končnega izdelka.

Podjetji sta z novo generacijo vlaken na osnovi PLA dosegli optimalno kakovost materiala in hkrati izboljšali predelavo. Z edinstvenim in obsežnim portfeljem izdelkov se bosta v prihodnje še razširili na nove aplikacije PLA pri 3D-tiskanju.

» [www.fkur.com](http://www.fkur.com)



## » COMPAMED 2014

### Natisnjene srčne zaklopke

Hewlett Packard, eno največjih tehnoloških podjetij v ZDA, načrtuje izdelavo 3D-tiskalnikov, saj se bo tržišče tiskalnikov, z njimi povezane programske opreme in storitev v naslednjih letih zelo povečalo. Pomembno področje uporabe tovrstne tehnologije je tudi medicina, kjer razmišljajo o izdelavi organov s 3D-tehnologijo.

Znanstveniki univerz v Harvardu, MIT, Sydneyju in Stanfordsu so pripravili izčrpno poročilo, v katerem obravnavajo 3D-tiskanje žil. Za to bi uporabili poseben tiskalnik, ki lahko natisne drobna, med seboj povezana vlakna. Vlakna bi nato prevlekli s človeškimi celicami in posebno beljakovino, ki naj bi spodbujala rast celic.

S tem vprašanjem se ukvarjajo tudi raziskovalci s Tehniške univerze in Nemškega srčnega centra v Berlinu, kjer raziskujejo možnost tiskanja srčnih zaklopk. Zaklopko bi natisnili, strukturo pa bi nato naselili s telesnimi celicami posameznega pacienta, kar bi privedlo do nastanka prave zaklopke. Struktura bi bila izdelana iz posebnega sintetičnega materiala, ki bi se v telesu razgradil, oblika zaklopke pa bi se ohranila. Potreben celični material bi ustvarili iz darovanih tkiv in ga več mesecev gojili v bioreaktorju, nato pa z njim naselili natisnjeno strukturo.

### Oskrba z energijo v medicini

Tudi mikrosistemska tehnologija se vedno bolj širi na področje vsadkov, merilnih naprav na telesu in na področje kompaktnih medicinskih tehnologije, kjer je nemotena oskrba z energijo zelo pomembna. Baterije in akumulatorji, ki so hkrati primarni vir energije in podporni sistem v primeru izpada energije, morajo biti učinkoviti, majhni in lahki. Britansko podjetje Accutronics bo na sejmu predstavilo visokozmogljivo baterijo Chameleon z

vgrajenim mikročipom, ki omogoča komunikacijo med baterijo in polnilno napravo. Napetost in energijo po potrebi dobavlja polnilna naprava. Inteligentne polnilne naprave preprečujejo preobremenitve, prihranijo energijo, so različnih oblik in služijo različnim namenom. Nova serija baterij in polnilnih naprav CMX bi se lahko uporabljala v ventilatorjih, rentgenskih napravah, razpršilcih, prikazovalnikih za paciente in instrumentih za beleženje podatkov v endoskopiji.

Na sejmu bodo tudi diskusije in predavanja. Na enem od njih bodo predstavljene možnosti uporabe najmanjše kamere na svetu, AWAIBA NanaEye, modul katere meri 1 x 1 x 1,4 mm. Med drugim se uporablja v endoskopiji. Številna podjetja bodo predstavila inovacije na področju mikrooptike, laserske tehnologije in različnih procesov obdelave slik. Zelo zanimivo področje bo mikrofluidika v različnih oblikah, npr. laboratorij na čipu, celica na čipu in organi na čipu. Napovedujejo se namreč nova odkritja. Predstavili se bodo tudi proizvajalci senzorjev za različne medicinske aplikacije, za prenosne elektronske naprave ter proizvajalci funkcionalnih prevlek, miniaturnih komponent in natančnih procesov.

Na letošnjem sejmu se bo devetnajstič zapovrstjo predstavil tudi maxon medical, proizvajalec pogonskih rešitev v medicinski tehnologiji. 45 odstotkov pogonskih komponent, ki jih izdelajo, se uporablja v inzulinskih črpalkah, napravah za oživljanje, protezah, v očesni kirurgiji in še kje.

Ne glede na to, ali vas zanimajo novi materiali za antibakterijsko zaščito, keramične komponente v umetnih sklepih, embalaža za sterilne izdelke, multisenzorski izdelki ali posamezne komponente, je sejem COMPAMED osrednje stičišče vseh dobaviteljev za medicino.

» [www.compamed-tradefair.com](http://www.compamed-tradefair.com)

**HASCO**<sup>®</sup>  
Enabling with System.

Tehnično svetovanje:  
gospod **Boštjan Korošec**  
T +386 51 630 642  
bkorosec@hasco.com

Naročila, ponudbe:  
gospa **Minka Behrič**  
T +43 2236 202 333  
mbehric@hasco.com

HASCO Austria GmbH  
Industriestraße 21, A-2353 Guntramsdorf  
T +43 (0)2236 202-333, F +43 (0)2236 202 12-333



**Precision  
for  
Mouldmaking.**

[www.hasco.com](http://www.hasco.com)

## » Razlike med veliko in maloserijsko proizvodnjo kompozitnih izdelkov

*Jure Berk* V prejšnjih številkah smo že nekoliko opisali postopke izdelave, tehnologije in materiale na splošno. Tako kot v večini drugih proizvodnih procesov pa so razlike tudi v izdelavi iz kompozitov. Pri tem se razlikujejo že vrste tehnologije, ki so velikokrat pogojene tudi s številom izdelkov. Na področju izdelave kompozitnih izdelkov je težko s številkami opredeliti, kaj je maloserijska in kaj velikoserijska proizvodnja. V nekaterih primerih je maloserijsko lahko 100 izdelkov mesečno, lahko pa tudi 10 ali 300. Definicijo je težko napisati, predvsem pa je odvisna od vrste izdelka in velikosti podjetja.

Pri maloserijski proizvodnji uporabljamo metode, ki so cenejše za manjše število izdelkov – torej se ne uporabljajo draga jeklena orodja, ampak večinoma orodja, ki so odtisi prototipov, izdelana pa predvsem iz steklenih vlaken in gel coata. Sam postopek je odvisen predvsem od izdelka, najpogostejša je običajna mokra laminacija ali infuzija, ne pa na primer RTM (iz angl. resin transfer moulding), kjer so potrebna orodja, ki so v primerjavi s kompozitnimi izredno draga.



» Slika 1: Izdelava kompozitnih orodij neposredno iz modela - prototipa (primerno za prototipe in manjše serije)

Pri sredneserijski proizvodnji običajno uporabljamo kvalitetnejša kompozitna orodja, torej iz materialov, ki omogočajo daljšo življenjsko dobo. Prav tako lahko že posežemo po aluminijastih orodjih, saj pri manjših serijah kljub mehkejšim lastnostim v primerjavi z jeklom zagotavljajo povsem zadovoljivo kvaliteto. Je pa treba s temi orodji ravnati nekoliko bolj previdno (da se ne poškoduje površina). Tudi rokovanje z aluminijastimi ali kompozitnimi orodji je mnogo bolj hvaležno kot z jeklenimi.



» Slika 2: Uporaba orodij iz kompozitov

Za velikoserijsko proizvodnjo običajno uporabljamo postopke RTM, brizganje smole pod visokim pritiskom v orodja, kjer je predhodno laminirana suha karbonska tkanina. Postopek je primeren za manj kompleksne oblike izdelka in se veliko uporablja, čeprav so orodja in stroji bistveno dražji. Pri vseh serijah proizvodnje se lahko uporablja tudi avtoklav – to je sicer dražja možnost, saj so cene avtoklavov okoli 100 000 evrov. Zato ni najprimernejši za manjše serije, zahteva pa tudi vzdrževanje in porabi precej električne energije.

Delo s kompoziti še vedno zahteva veliko ročne obdelave. To je poleg cene surovine tudi razlog za sorazmerno visoke cene. Pri delu se zahtevajo visoki varnostni standardi, predvsem zaradi škodljivega prahu. Zato se je večina proizvodnje preselila na Vzhod, tudi zaradi količine ročnega dela (ki je bistveno cenejše v azijskih državah).

Velikokrat se uporabljajo predgreta orodja, ki še dodatno pospešijo postopek izdelave. Ko so v uporabi orodja iz kompozitov, obstaja verjetnost obrabe, zato je treba orodja sproti popravljati. Obraba nastane predvsem ob ostrejših robovih, ki se pri razkalupljanju lahko poškodujejo. Prav tako je pomembno, da so deli, kjer se razkaluplja, ojačani z jeklenimi vložki (zarezke, ki nam pomagajo pri razkalupljanju, so ojačane po robovih, da ne poškodujemo aluminija, ko kalup odpiramo z dletom).



» Slika 3: Jeklena orodja za izdelavo cevi (po vsakem razkalupljanju sledi čiščenje in nanašanje ločilcev)

Za izdelke, ki so bolj ploščati, oz. za profile so v uporabi že precej robotizirani procesi, npr. navijanje cevi, t. i. filament winding, pull winding ipd. Princip izdelave je precej preprost – navijanje nitke okrog modela. Nitka (pletena iz steklenih vlaken, karbona ali armidov, kot je npr. kevlar) je med izdelavo prepojena s smolo, tehnologija pa je podobna delu stružnice, ki se vrti skupaj z modelom, okrog katerega se navijajo izbrane tkanine.



» Slika 4: Za izdelavo določenih cevi/profilov, se lahko uporablja tudi pletene cevi. Na fotografiji primer karbona, ki je pleten tako, da končni izdelek tvori polno karbonsko cevko premera 7mm, s pomočjo tehnologije RTM se vlakna prepoji s smolo, primerno za masovno proizvodnjo.

T. i. laminat plan, torej načrt, kjer so točno določene usmeritve nitk oz. posameznih slojev, ni najboljši. Ni najbolj optimalen, saj smo nekoliko omejeni s samo postavitvijo vlaken. Se pa ta način uporablja za večje količine »standardnih« izdelkov, kot so karbonske antene, palice za vesla, razni nosilci za teleskope, fotoaparate, ribiške palice ... Obstajajo tudi tehnologije, kjer je robotiziran večji del izdelave ravnih plošč, za izdelke, ki nimajo zapletene oblike. Večinoma so to tehnologije, ki jih razvijejo podjetja sama, tako da seveda ne želijo svojega znanja deliti s konkurenti.

» [www.berk-composites.com](http://www.berk-composites.com)



# BDS SYSTEMS™

Največja ponudba  
3D tiskalnikov

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

7 različnih  
tehnologij

## 3Dtosi

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



Inovativna znanja za celovite rešitve

## » ENGEL na sejmu Composites Europe

Na letošnjem sejmu Composites Europe se je ENGEL prvič predstavil s svojimi tehnologijami za lahke kompozite. ENGEL je proizvajalec strojev za brizganje in avtomatiziranih sistemskih rešitev, tako da je ena prvih izbir mednarodne avtomobilske industrije. Družba v svojem središču za kompozitne tehnologije v sodelovanju s partnerji razvija učinkovite postopke za serijsko proizvodnjo inovativnih komponent iz polimerov, ojačanih z ogljikovimi vlakni (kompoziti CFRP).

Izdelava lahkih izdelkov in brizganje sta v avtomobilski industriji postala neločljiva pojma. Integrirane plastične aplikacije zmanjšujejo težo vozil, hkrati pa pospešujejo stroškovno ugodno serijsko proizvodnjo. ENGEL si prizadeva pospešiti razvoj in uvedbo novih proizvodnih procesov, pri čemer se zaveda, da je to mogoče doseči z združevanjem najustrežnejših materialov, konstrukcij in proizvodnih procesov. Trenutno so osredotočeni predvsem na predelavo termoplastičnih polizdelkov ter na reakcijske tehnologije za predelavo duroplastov in termoplastov.

Obiskovalci sejma so na podlagi vzorčnih izdelkov, predstavitev in posnetkov videli del razvojnega dela in uspešnih projektov družbe.

BMW i3 je trenutno najbolj vroč električni avtomobil na trgu. Posamezni deli okvirja avtomobila se izdelujejo na dveh strojih za brizganje ENGEL duo z zapiralno silo 40 000 kN. Oba stroja sta sinhronizirana tako, da brizgata in zaključita izdelek istočasno, kar pomeni, da sta obe komponenti podvrženi enakemu procesu staranja materiala. Tako je zagotovljena visoka kakovost izdelkov.

Letošnje poletje je BMW naročil novo proizvodno celico, v kateri se na vertikalnem stroju ENGEL v-duo proizvajajo velike komponente, ojačane z vlakni, in sicer s tehnologijo visokotlačnega brizgalnega prešanja umetne smole (proces HP-RTM). Kompakten in lahek stroj ENGEL v-duo je namenjen izključno aplikacijam,



ojačanim z vlakni. Opremljen je s servohidravličnim sistemom ecoderive, ki s tem na področju energijske učinkovitosti velikih strojev postavlja nova merila.

ENGEL je že na sejmu K 2013 postavil pomemben mejnik na področju izdelave lahkih kompozitov, in sicer s proizvodnjo kompozitnih zavornih pedalov, ki se bodo zdaj začeli tudi serijsko proizvajati. Englov postopek organomelt termoplastična vlakna segreje, jih v orodju preoblikuje in nato takoj zabrizga s poliamidom. Komponenta je za 30 odstotkov lažja od jeklene različice, njene lastnosti pa so povsem enake. Zaradi nove zasnove so številni proizvodni koraki odpadli, učinkovitost se je povečala, stroški na enoto pa zmanjšali.

ENGEL ponuja sistemske rešitve po meri – od avtomatizacije, procesnega inženiringa, inženiringa orodij, do usposabljanja in podpornih storitev. Osem proizvodnih obratov v Evropi, Ameriki in Aziji, 29 prodajnih in servisnih mest ter 60 predstavništev zagotavljajo podjetju stik s kupci, hitro in strokovno svetovanje ter hiter odziv po vsem svetu.

» [www.engelglobal.com](http://www.engelglobal.com)  
» [www.lakara.si](http://www.lakara.si)

## » Arburgovi Dnevi embalaže 2014

Arburg letos organizira prve dneve embalaže, od 5. do 6. novembra v Lossburgu. Dogodka, na katerem bodo v ospredju inovacije, usmeritve in trenutno dogajanje na trgu, se bodo udeležili pomembni govorniki in gostje z vsega sveta.

Osrednja tema bo proizvodna učinkovitost v celotni vrednostni verigi. Na konferenci bodo predstavili različne zasnove izdelkov, izbiro materialov, avtomatizirane rešitve ter trenutne usmeritve v razvoju orodij, strojev in procesnih tehnologij. Na praktičnih primerih bodo prikazali, kako se stroji za brizganje Allrounder lahko prilagodijo posameznim embalažnim aplikacijam. Pri proizvodnji embalaže je potreben celosten nadzor proizvodnega procesa, ki pripomore k učinkoviti proizvodnji, nizkim cenam in zanesljivosti.

Arburg bo na štirih hibridnih in električnih strojih predstavil inovativne tehnologije brizganja in avtomatizacije. Zaradi kombi-



nacije hitrosti in natančnosti s hidravličnim pogonom in dinamiko je hibridna različica serije strojev Hidrive še posebno primerna za učinkovito masovno proizvodnjo tankostenskih izdelkov in pokrovcov. Prikazali bodo tudi izdelavo lončkov s pokrovi (s tehnologijo IML) ter zamaškov z navoji (v 72-gnezdnom orodju).

Ob koncu prvega dne pripravljajo ogled tovarne in družabni večer. Na izbiro bo tudi ogled lokalne pivovarne Alpirsbacher Klosterbräu in podjetja Foboja.

» [www.arburg.com](http://www.arburg.com)

## » Meusburgerjev sistem vodil z majhnimi premeri

Meusburger je ponovno opozoril nase, in sicer z novostmi v liniji izdelkov za orodja za preoblikovanje pločevine. Odslej so kupcem na voljo precizni vodilni sistemi z majhnimi premeri, v različnih izvedbah ter v obliki krogljčnih kletk in drsnih vodil.

Novi vodilni sistem je na voljo v premerih od 6 do 19 mm. Vsaka komponenta sistema ima svoje prednosti. Krogljčne kletke E 5213 s spiralno razporejenimi krogljčami so primerne za rotacijske in line-

arne gibe. Krogljčna kletka E 5226 iz aluminija ima vgrajeno teflonsko tesnilo, ki deluje kot varovalo proti padcem in omogoča optimalno namestitve kletke med premikanjem vodilnih stebrov. Vrhunska površinska obdelava omogoča nemoteno delovanje vodilnega stebra E 5028. Tolerance med vodilnim stebrom in pušo zagotavljajo preprosto premikanje in visoko togost. Vsi novi izdelki so že na voljo.



» [www.meusburger.com](http://www.meusburger.com)



### McBalance najnatančnejši kontinuirni gravimetrični dozirnik

Glede na izgubljanje teže zalogovnika z barvilom koračni motor spreminja hitrost vrtenja dozirnega cilindra.

Nastavite le odstotek barve in težo brizga.

Z natančnim doziranjem veliko prihranite pri barvilih, saj so nihanja manjša in je lahko nastavljeni odstotek barvila nižji.

McLiquid za doziranje tekočih barvil.



Movacolor je lani postal tudi Nizozemska Zlata gazela!



Transportni trakovi in ločevalniki



### TOOL-TEMP

Temperirne naprave na vodo ali olje; hladilniki vode



### MOVACOLOR

COLOR IN CONTROL

Gravimetrično ali volumetrično doziranje barvil



Vročekanalni sistemi za delo brez težav

# Lesnik

Zgornje Bitnje 100a, 4209 Žabnica  
T: 04 231 53 30, F: 04 231 53 31  
[www.lesnik.si](http://www.lesnik.si), [office@lesnik.si](mailto:office@lesnik.si)

## » Toplotno prevodni poliamidi

V avtomobilski industriji je že več let potreba po toplotno prevodnih termoplastih. Znano je, da so termoplasti toplotni izolatorji in imajo nizke vrednosti toplotne prevodnosti. Ems Chemie se je usmeril v razvoj materialov z visoko toplotno prevodnostjo in trgu ponudil novo paleto teh produktov na osnovi PA 12 (grilamidi).

Testi so pokazali, da pri merjenju toplotne prevodnosti ( $\lambda$ ) skozi ravnino in v ravnini (angl. through plane and in plane direction) novorazvita paleta grilamidov doseže vrednosti  $\lambda$  tudi do 20 W/mK.

PRODUKT	OJAČANJE	TOPLOTNA PREVODNOST $\lambda$ (IN PLANE)	TOPLOTNA PREVODNOST $\lambda$ (THROUGH PLANE)	E-MODUL
Grilamid 1	20 % GF	15	3,4	11 500 MPa
Grilamid 2	neojačan	20	4	5200 MPa

Mehanske lastnosti novorazvitih grilamidov ostajajo nespremenjene. Za posebne zahteve lahko Ems izdela in modifikira produkt tako, da izpolnjuje zahteve kupca tako glede toplotne prevodnosti kot po drugih lastnostih. Ciljne aplikacije so razsvetljava, akumulatorji, E-motorji, zaznavala, avtomobilski sistemi za tekočine in elektronika, naprave za nadzor temperature idr.

Uporaba toplotno prevodnih poliamidov omogoča še širše področje uporabe plastičnih materialov pri nadomeščanju kovin in keramike.

» [www.ems-group.com](http://www.ems-group.com) • » [www.lespatex.si](http://www.lespatex.si)

## » Tehnološki dnevi družbe Groche Technik

Družba je predstavila prvi aktivni protipovratni ventil, ki so ga razvijali tri leta. Najpomembnejša lastnost tega ventila je njegova konica, kjer se talina zaustavi na natančno določenem mestu, za to pa niso potrebni električni motorji ali druga oprema.

Ta učinek dosežejo z zapahom z vzmetjo, ki ventil zapre, preden začne talina uhajati (brizgati) v orodje. Delovanje ventila so prikazali na stroju za brizganje J55AD družbe WINDSOR/JSW, na primeru izdelave etuijev za vizitke. Za toplokanalni sistem je poskrbela družba Hummel, izdelke pa je na tekoči trak (MTF Technik) polagal večosni robot Campetella.

Obiskovalci so si lahko ogledali tri proizvodne hale v skupni površini 5000 m<sup>2</sup>, kjer se ukvarjajo z oblikovanjem in načrtovanjem proizvodnih procesov, CNC-obdelavo, montažo in nadzorom kakovosti. Podjetje v sodelovanju s proizvajalci materialov ves čas razvija tudi nove geometrije polžev.

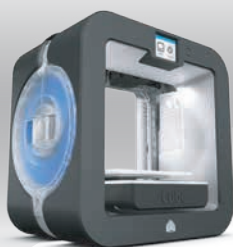


» [www.groche.com](http://www.groche.com)



# BDSYSTEMS®

## 3D tiskalniki 3D skenerji 3D programska oprema



**Cube®**  
3D tisk. Doma.



**ProJet® 1500**  
3D tisk. Razvoj.



**ProJet® 1200**  
3D tisk. Dental.  
Zobozdravstvo.



**CubePro™**  
3D tisk. Biro.



**ProJet® 260C**  
3D tisk. Polnobarvno.



**Sense™**  
3D skeniranje.  
Doma. Na poti.

PROTOTIPI, MODELI IN MAKETE, 3D DIZAJN, KONSTRUKCIJA, 3D DIGITALIZACIJA IN DOKUMENTACIJA, REALIZACIJA IDEJ IN SVETOVANJE



Intri d.o.o.  
Teslova 30  
1000 Ljubljana

+386 51 466 365  
info@intri.si  
www.intri.si



VAŠ PARTNER V SVETU RAZVOJA IN KREATIVNOSTI

## » Arburg bo na sejmu Euromold predstavil dva Freeformerja

Stroja bosta opremljena z nosilcem izdelka s tremi osmi in dvema stacionarnima izstopnima enotama. To je tudi različica stroja, po kateri je bilo doslej največ povpraševanja. Na sejmu bodo iz 3D CAD-podatkov aditivno izdelovali funkcionalne dele iz standardnega granulata. Druga izstopna enota se lahko uporabi za dodatno komponento, ki je npr. druge barve, drugač- na na otip ali mehka oz. trda.

Novost Freeformerja bo možnost izdelave vodotopnih struktur iz posebnega podpornega materiala, s katerimi bo mogoče izdelati nenavadne ali kompleksne geometrije. Tovrstna aplikacija bo predstavljena na primeru rezervnega dela iz ABS – dvodelne drsne zapore. Podporna struktura se lahko pozneje odstrani v vodni kopeli, lahko pa je izdelana iz enakega materiala kot komponenta. Tanka vmesna plast s predhodno določenimi prelomnimi točkami omogoča, da se podporna struktura pozneje preprosto odlomi. Ta možnost je primerna za komponente s prostostoječimi strukturami in natančno določenimi robovi.

Z animacijami bo na sejmu predstavljen tudi postopek AKF (Arburg Plastic Freeforming), pri katerem se kot osnovni material uporablja cenovno ugoden plastični granulati. Granulat se najprej stali v plastificirnem cilindru, iz tekoče taline nastanejo kapljice, iz njih pa – plast za plastjo – funkcionalna komponenta. Premer kapljic je med 0,18 in 0,3 mm. Nosilec izdelka se premika tako, da vsaka kapljica pade na natančno določeno mesto, ki je bilo predho-

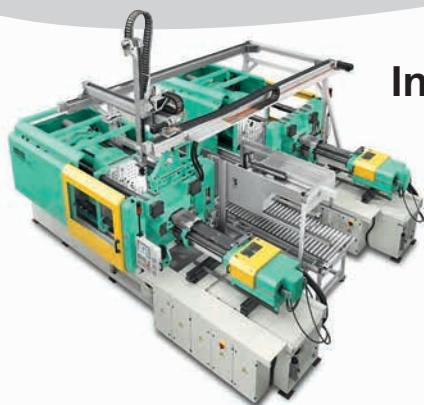
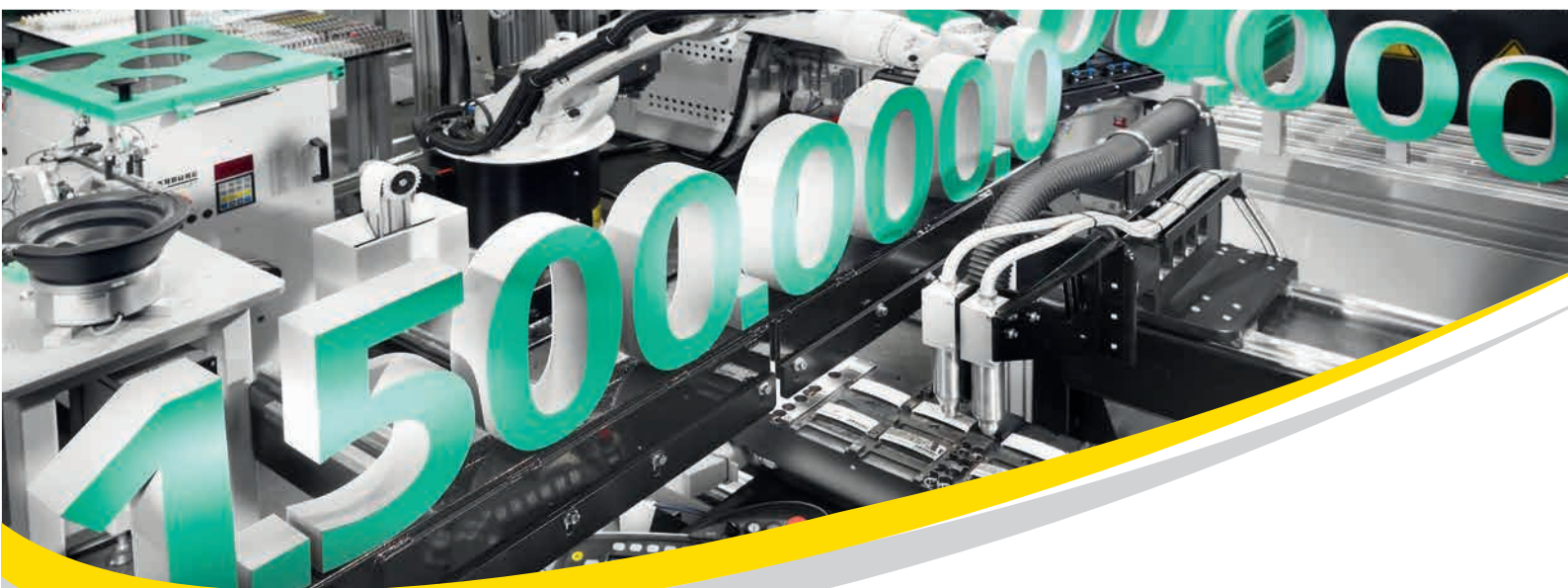


dno izračunano. Med ohlajanjem se kapljice samodejno spojijo.

Velika prednost dela s Freeformerji je dejstvo, da se med procesom ne sproščajo prah in emisije, poleg tega pa ne potrebujemo nobene dodatne infrastrukture. Sistem bi lahko uporabljali tudi v pisarni, saj potrebujemo le omrežno vtičnico, 3D CAD-podatke in plastični granulati.

Največja dovoljena dimenzija izdelka je 190 x 135 x 250 mm. Na sejmu bo predstavljena vrsta izdelkov, ki jih je mogoče izdelovati aditivno. Na vprašanja bodo odgovarjali strokovnjaki iz podjetja.

» [www.arburg.com](http://www.arburg.com)



**Integracija procesov je pomembna!** Krmilja SELOGICA po vsem svetu na leto obdelajo nepredstavljenih 1,5 milijarde signalov med zunanji napravami in strojem za brizganje. Krmiljenje vgrajenih proizvodnih procesov bi moralo dandanes potekati celostno in varno. To si predstavljamo pod proizvodno učinkovitostjo. ARBURG za učinkovito brizganje!

# ARBURG

## » Seco je izboljšal zmogljivost linije Jetstream Tooling®

Seco je produktivnost in proizvodno varnost svoje linije izdelkov Jetstream Tooling® nedavno izboljšal z več izboljšavami, med katere sodita nova zasnova pritrjevanja z ročico in možnim dodatnim induktorjem za končno obdelavo.



Ti dodatki dodatno povečujejo raven zmogljivosti linije Jetstream Tooling ter tako proizvajalcem omogočajo doseganje višje produktivnosti in kakovosti delov, tako da pri aplikacijah struženja odvajajo vročino.

Zasnova pritrjevanja z ročico nadomešča prvoten sistem pritrjevanja negativnih ploščic s sorniki in tako omogoča več novih prednosti linije Jetstream Tooling, vključno z izboljšano točnostjo indeksiranja in preprečevanjem premikanja ploščic pri velikih obremenitvah med grobo obdelavo.

Pri vpenjalih orodij z osnovnimi držali s tehnologijo Jetstream Tooling Duo dodatna izhodna odprtina za hladilno sredstvo pod držalom usmerja šobo v sekundarno območje segrevanja, tik pod rezalnim robom. To povečuje učinkovitost hlajenja in kakovost delov. Poleg tega je mogoče ločeno naročiti tudi induktor za grobo obdelavo in tako šobi za hladilno sredstvo prilagoditi za večje globine rezov in hitrejše pomike. Zasnova odprtin za hladilno sredstvo je bila pri vseh induktorjih izboljšana za doseganje večje natančnosti in učinkovitosti šob.

» [www.secotools.com/jetstreamtooling](http://www.secotools.com/jetstreamtooling)

## » Secova najnovejša kvaliteta CW100 zagotavlja hitrost in moč pri grezenju v zlitinah HRSA

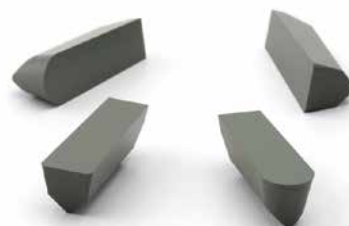
Z novo kvaliteto keramične ploščice CW100, ojačane z vlakni, za grezenje pri visoki hitrosti je družba Seco dodatno izboljšala ponudbo izdelkov, ki optimirajo odpornost proti obrabi in žilavost pri strojni obdelavi zahtevnih materialov, vključno s toplotno odpornimi superzlitinami Inconel 718, Waspaloy in drugimi (HRSA).

CW100 je kvaliteta ploščice na osnovi aluminijevega oksida z vlakni iz silicijevega karbida (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiCw). Ko so ta izredno trdna vlakna razpršena v matrico fino zrnatega aluminijevega oksida, delujejo kot ojačitev in dodajo natezno trdnost ter izboljšajo lomno žilavost ter krhke matrice.

Sestava Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiCw, ki običajno vsebuje od 25 % do 50 % vlaken, je najbolj žilav material z največjo odpornostjo proti toplotnim šokom med vsemi keramičnimi materiali na osnovi aluminijevega oksida, ki se uporabljajo za ploščice. CW100 zato ponuja vrhunsko odpornost proti obrabi, lomu in zarezam ter visoko trdoto pri povišanih temperaturah, ki se pojavijo pri strojni obdelavi zahtevnih materialov z izredno veliko hitrostjo. CWX odlično deluje v mokrih in suhih aplikacijah, vendar družba Seco priporoča poplavljanje s hladilnim sredstvom na nivoju koncentracije.

CW100 je dobavljiva v obliki ploščic iz karbidne trdine. Na voljo je v štirih geometrijah ploščic s širinami 3,175 mm, 6,35 mm in 7,925 mm. Poleg tega visoka kakovost honanega roba ploščic CW100 uporabniku zagotavlja vrhunsko končno kakovost površine za široko paleto komponent, kot so ohišja, gredi, koluti in obroči za letalsko industrijo ter proizvodnjo električne energije.

CW100 spada v program keramičnih izdelkov Secomax™, ki vključuje tudi sialonsko kvaliteto CS100 za stružne ploščice ISO.



» [www.secotools.com/cw100](http://www.secotools.com/cw100)

## » Sandvik Coromantov program e-učenja

Sandvik Coromant je začel izvajati program, ki bo proizvodnim inženirjem in strokovnjakom pomagal ostati na tekočem z naj sodobnejšo tehnologijo in prakso obdelave kovin z odrezovanjem. Brezplačni spletni servis je prvi celoviti program e-učenja za kovinsko predelovalno industrijo, dostopen pa je kjer koli in kadar koli.

Osnova za program učenja je Sandvik Coromantov 360-stranski učbenik tehnologij obdelave kovin z odrezovanjem, ki ga uporabljajo pri internih izobraževanjih v vseh centrih za produktivnost. Gradivo so za enostavnejši dostop po spletu razdelili v devet poglavij in 75 izobraževalnih sklopov, opremili pa so ga tudi s praktičnimi komentarji, govornjeno besedo, animirano grafiko in kratkimi filmi.

Program se začne z uvodom in navodili za delo, vsebuje pa teme obdelovalnost, struženje, odrezovanje in zarezovanje utorov, izdelava navojev, rezkanje, vrtanje, orodna držala, pa tudi ekonomika obdelave in vzdrževanje. Program e-učenja je trenutno na voljo samo v angleškem jeziku, do konca leta pa bodo dodani še drugi jeziki. Uporabniki lahko oddajo svoje pripombe in opravijo spletni preizkus znanja, za katerega bodo prejeli spričevalo.

Sandvik Coromantov brezplačni program e-učenja je na voljo na naslovu [www.metalcuttingknowledge.com](http://www.metalcuttingknowledge.com).



» [www.sandvik.coromant.com](http://www.sandvik.coromant.com)



Če izberete Seco, ne dobite samo bogate ponudbe naprednih rešitev za odrezavanje kovin in strokovnih storitev, ampak sklenete partnerstvo, ki temelji na zaupanju, spoštovanju in komunikaciji, ter pridobite sodelavce, ki so vam vedno pripravljeni pomagati pri pridobivanju konkurenčne prednosti.



# PRODUKTIVNA ORODJA & BOGATO STROKOVNO ZNANJE

WWW.SECOTOOLS.COM



SECO TOOLS SI D.O.O.  
TEL +386 2 450 23 40  
FAX +386 2 450 23 41  
EMAIL: SECO.SI@SECOTOOLS.COM

**SECO** 

## » Seco dodaja sistemu proti vibracijam Steadyline™ stružne drogove

Po izjemnem uspehu sistema vpenjal Steadyline dodaja Seco patentirani seriji orodij z blaženjem stružne drogove, ki omogočajo izjemno produktivnost pri pisani paleti strojnih obdelav z dolgim izpetjem.

Nov patentiran priključek GL na teh stružnih orodjih omogoča izvajanje rotacijskih in statičnih postopkov z istim drogom. Izjemno trdni in stabilni stružni drogovci učinkovito blažijo neželene vibracije pri ekstremnih rezalnih pogojih. Ponašajo se z »dinamično-pasivnim sistemom«, nameščenim znotraj telesa držala, ki z blažilnimi utežmi ustvarja protisile, s katerimi izničuje prvotne upogibne vibracije. Ti izdelki lahko tako pri tipičnih aplikacijah z dolgim izpetjem skrajšajo čas obdelave do 50 odstotkov, zmanjšajo obremenitev vretena in omogočajo boljše odvajanje ostružkov, bolj gladko površino obdelovanca ter podaljšujejo življenjsko dobo orodja. Izjemno natančni priključek GL je opremljen z večklina-stim vmesnikom s stožčastim čelom z dvema 180-stopinjškima položajema, ki usmerjata rezalne robove orodja navzgor ali navzdol in tako omogočata učinkovitejše odvajanje ostružkov.

Priključek se ponaša tudi z zmožnostjo močnega in hitrega zaklepa, kar omogoča enojen vdolan vpenjalni obroček, ki uvleče glavo orodja ter tako poskrbi za varno in stabilno naleganje stožčaste površine. Ko je stružni drog nameščen, sta mogoči namestitve in zamenjava glav orodij brez ponastavitve sistema. Za odstranjevanje



ali pritrjevanje glav orodij v priključke GL stružnih drogov Steadyline potrebujete le viličasti ključ.

Na voljo je v merah 6 x D, 8 x D in 10 x D, več vrstah, vključno s Seco-Capto™ C4, C5 in C6, v pisani paleti stružnih glav za ploščice CN, DN, WN, CC, DC, TC, TN in RN ter z glavami Snap-Tap® za struženje navojev. Ti stružni drogovci so primerni za široko paleto aplikacij in postopkov, vključno z grobo obdelavo, fino obdelavo, vrezovanjem navojev in utorov. Drogovci se poleg tega ponašajo tudi s kanali za dovod hladilnega sredstva za izboljšano odvajanje ostružkov.

» [www.secotools.com](http://www.secotools.com)

MiniTec d.o.o.  
PE Celje  
Teharska cesta 41, 3000 Celje  
Tel.: +386 59 071 390  
[info@minitec.si](mailto:info@minitec.si) [www.minitec.si](http://www.minitec.si)

**MiniTec**  
THE ART OF SIMPLICITY



## Avtomatizacija proizvodnih procesov

Tehnološke celovite rešitve dosegamo s strokovnim znanjem in s prodajnim programom MiniTec, ki zajema preizkušene rešitve z več kot 15.000 artikli.

Področja, ki jih obvladujemo so:

- » avtomatske montažne linije
- » oprema za varnost in posluževanje v procesih z roboti
- » transportni sistemi
- » manipulatorji
- » ergonomična delovna mesta

## » Nova generacija hitromenjalnih vpenjalnih glav KNCS-2G

Nove hitromenjalne vpenjalne glave KNCS-2G so že na voljo kot dopolnilo programu standardnih glav KNCS-N, prinašajo pa dodatno zatesnitev in izboljšano mazanje za enostavnejše vzdrževanje. Nove glave seveda ohranjajo vse prednosti predhodnic iz serije KNCS-N.

Preizkušeni pogon z zobato letvijo zagotavlja natančnost in togost brez primere. Zmanjšanje vpenjalne sile zaradi centrifugalne sile je majhno, zato je glava idealna za visokohitrostne aplikacije. Zasnova ne zahteva nobenih protiuteži in glava se tudi pri največjih hitrostih vrtil brez vibracij.

Nove glave so zatesnjene proti vdoru umazanije in odrezkov na čelni strani glavnih čeljusti, na vodilih proti sredini glave in na zobatih letvah. Optimiziran mazalni sistem zagotavlja neposredno mazanje vodil glave po mazalnih kanalih in mazalnih žepih za konstantno vpenjalno silo. Intervali mazanja so občutno

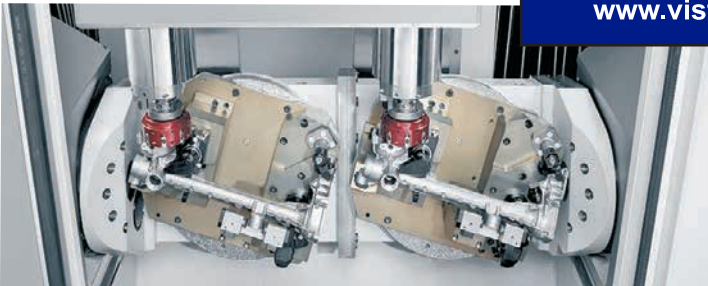


podaljšani (10 minut vsako tretjo delovno izmeno) za manj zastojev pri delu in manjše stroške vzdrževanja. Radialna vodilna posnetja na telesu glave omogočajo enostavnejšo menjavo osnovnih čeljusti. Glave KNCS-2G z zatesnitvijo in novim sistemom mazanja so primerne tudi za množično proizvodnjo. Glava KNCS-2G je izmenljiva s standardno hitromenjalno vpenjalno glavo KNCS-N. Stare glavne čeljusti je mogoče uporabljati brez zatesnitve, z manjšo nadgradnjo pa se lahko nadgradijo v različico 2G.

» [www.smw-autoblok.de](http://www.smw-autoblok.de)  
» [www.zibtr.com](http://www.zibtr.com)

Ul. Jožeta Jame 14  
SI-1210 LJUBLJANA  
[www.vist-cnc.com](http://www.vist-cnc.com)

**chiron**

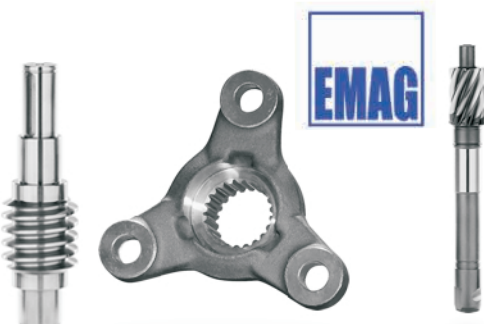


**STAMA**



**NC** **SERVIS**  
LOVREK IVAN s.p.

**VIST** d.o.o.



**EMAG**



Tel.: ++ 386 1 5838 220  
Fax: ++ 386 1 5838 222  
Mobi: ++ 386 41 672 930  
E-mail: [info@vist-cnc.com](mailto:info@vist-cnc.com)

Member of **SURFACE ALLIANCE**

## INTERVJU: BRANKO HOHNEC



### Seco – vrhunsko znanje in rešitve ter enakopravna obravnava

*Miran Varga*

Branko Hohnc, direktor slovenske podružnice družbe SECO TOOLS, ugotavlja, da so razmere v slovenski industriji vse prej kot rožnate. K temu precej pripomore tudi sama poslovna kultura »nereda«, ki je v severnih državah in Skandinaviji ne poznajo.

**Skupina Seco po svetu zaposluje več kot 5500 ljudi. Kako je v tem pogledu voditi slovensko podružnico, nas zunaj obravnavajo kot palčka?**

Res smo majhni, ampak v korporaciji Seco to ne igra velike vloge. Način dela, pričakovani rezultati, podpora matičnega podjetja so popolnoma enaki kot pri večjih podružnicah. Ne nazadnje so naše vrednote in prepoznavnost načina opravljanja poslovanja enake tako v Evropi, Ameriki kot tudi v Aziji in preostalih delih sveta. V skupini Seco si prizadevamo, da bi bil t. i. Secov način sodelovanja s kupci prepoznaven kjer koli po svetu. Vse podružnice tako enako pristopamo k strankam, opravljamo svoje zadolžitve ter skrbimo za vodenje in izvajanje dogovorjenih aktivnosti. Ločimo se zgolj po obsegu poslovanja v posamezni državi oziroma regiji.

**Kako vi, kot ponudnik raznolikih orodij in rešitev, gledate na trenutno stanje v slovenski industriji?**

V slovenski industriji imamo nekaj zelo uspešnih podjetij, ki dokazujejo, da tudi Slovenci zmoremo in znamo. Žal je poudarek na besedi »nekaj«, vsekakor bi si želeli več vlečnih konjev. Na drugi strani lestvice namreč najdemo podjetja, ki se nenehno borijo za preživetje, poslujejo intervalno in ne morejo zagotoviti stabilnega procesa delovanja. Na žalost v industriji najdemo tudi podjetja, ki v zadnjih letih zapirajo vrata in s tem povzročijo verižno reakcijo panike pri dobaviteljih, kako na nastalo situacijo najhitreje odreagirati in skušati minimizirati nastalo škodo oziroma izgubo, povezano z njihovim zaprtjem. Pravna praksa nam v teh primerih popolnoma nič ne pomaga.

**Je slovensko podjetniško okolje res tako neprijazno do poslovnih subjektov, posebej tistih, povezanih s kovinskopredelovalno in obdelovalno industrijo?**

Mogoče bom zvenel obrabljeno ali steroptipno, če rečem, da je naše okolje v kovinskopredelovalni industriji najbolj neprijazno. Velik problem je plačilna nedisciplina. Vsak pričakuje čim daljše roke plačil in še ti se praviloma ne upoštevajo. Na trenutke se mi dozdeva, da smo bolj podobni bankam, saj se včasih več časa ukvarjamo s financiranjem projektov kot pa s svojo osnovno dejavnostjo. Naš cilj je podjetjem ponuditi kar najboljše rešitve, predvsem take, ki zmanjšujejo stroške proizvodnje strojne obdelave, in s tem povečevati konkurenčnost ter možnost obstoja domačih podjetij. Prijazno okolje upošteva načelo vzajemnosti in sodelovanja s skupnim ciljem. Partnerski odnos, ki upošteva vrednote in cilje vseh vpletenih strani, je tisti, s katerim je v praksi moč najhitreje in najbolj učinkovito doseči zastavljene cilje. Tega vidika poslovanja se nekatera podjetja že zavedajo, večina pa žal ne.

**Ne le orodja, stroji in oprema, Seco zadnja leta prisega tudi na inženirske in poslovne storitve. Kako so te sprejete v Sloveniji?**

Inženirske in poslovne storitve so del naše vizije: biti prepoznaven kot najbolj sposoben, zaželen in praktičen ponudnik rezilnega orodja za obdelavo kovin. Tak ugled je v industriji nemogoče doseči le z zelo kakovostnim orodjem, temveč je treba strankam ponuditi več. Najpogosteje kar celovito rešitev njenega izziva/problema, ki zajema dobavno verigo (dobave v 24 urah, procesi enostavnega naročanja), proces testiranja, optimizacije pri uvajanju

orodij na obdelovalnih strojih, izobraževanje zaposlenih pri stran-ki, nenehno podporo pri zagotavljanju zmanjševanja obdelovalnih stroškov in druge povezane storitve.

*Seco Tools Slovenija uspešno posluje že 15 let. Čemu pripisujete največ zaslug za pretekle uspehe in na kakšnih temeljih boste gradili nove/prihodnje?*

V preteklih letih smo veliko vlagali v izobraževanje zaposlenih. Ena glavnih prednosti, ki jih opažam, je, da skušamo razumeti

resnične potrebe kupcev in jim zagotoviti najboljše možne rešitve za odpravo njihovih problemov oziroma pomoč pri njihovih zahtevah. Ne želimo biti prepoznavni zgolj kot prodajalci vrhunskega rezilnega orodja, ampak kot sposoben in praktičen ponudnik vrhunskih reši-tev in idej pri strojni obdelavi različnih materialov. Verjamem, da je to odlična osnova, na kateri bomo tudi v prihodnje dokazovali, zakaj smo zaupanja vreden ponudnik specializiranih rešitev industriji. Vsa podjetja, ki se ukvarjajo s strojno obdelavo, lahko v praksi presodijo, koliko pomenijo naše znanje in izkušnje na tem področju.

## » Secova nova generacija rezkarjev Jabro®-Solid2 zagotavlja večjo produktivnost

**Secovi najnovejši rezkarji iz trdine Jabro-Solid2 zagotavljajo širši obseg uporabe kot prejšnje generacije in vključujejo več kot 470 univerzalnih izdelkov, namenjenih za vse materiale, ki se najpogosteje obdelujejo, od jeklenih do titanovih zlitin.**

Ti rezkarji so prevlečeni z novim postopkom oplášenja NXT ter zagotavljajo optimirane geometrije in posebne priprave robov, s katerimi dosežete daljšo življenjsko dobo orodja in višje hitrosti rezanja v primerjavi z njihovimi predhodniki.

Čeprav je sestava oplášenja iz titan-aluminijevega nitrida (TiAlN), predstavlja način nanosa oplášenja, ki ga je razvil Seco, napredek v razvoju orodja. Oplášenje je sestavljeno iz enega sloja,

ki pa je nanosen v treh posebnih korakih, ki omogočajo nadzorovano in optimirano pove-čevanje debeline oplášenja na atomski ravni. Re-zultat tega postopka so lastnosti, ki zagotavljajo večjo odpornost proti krušenju, toploti in obrabi ter še predvidljivejšo življenjsko dobo orodja.

Izdelki Jabro-Solid2 zajemajo popolno paletu geometrij, tipov in velikosti čelnih rezkarjev v treh različnih serijah: pravokotni rezkarji serije 510 s 46-stopinjskimi koti vijačnice in izboljšani-mi mikrogeometrijami rezalnega roba; večre-zni rezkarji serije 520 s posebnimi pripravami robov za hitro in stroškovno učinkovito splošno strojno obdelavo; krogelni rezkarji serije 530 z dvema, tremi in štirimi vijačnicami. Rezkarji Jabro-Solid2 so na voljo v vseh dolžinah in premerih DIN od 1 mm do 25 mm ter od 3/64« do 1«.

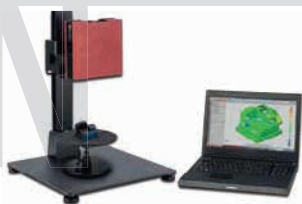


» [www.secotools.com](http://www.secotools.com)

## ATOS Core



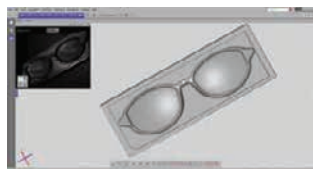
Kompleten merilni sistem za 3D-skeniranje manjših in srednje velikih predmetov



Preverjene tehnologije GOM ATOS (BlueLight, stereo kamera) v kompaktnem ohišju



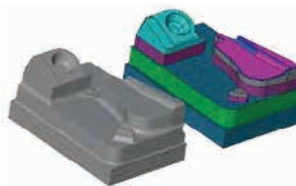
Rezultat 3D-skeniranja je podrobna mreža STL



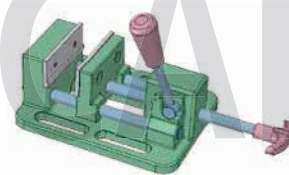
GOM SCAN - enostavna programska oprema za upravljanje s skenerjem in obdelavo podatkov

## Geomagic® Design™ DIRECT

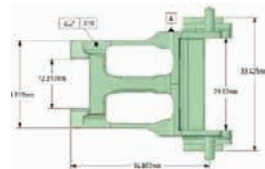
Integrated 3D Scan and Design Software



Programski paket za hitro 3D-modeliranje na podlagi podatkov skeniranja



Intuitivno orodje za neposredno CAD-modeliranje, RE in izdelavo sestavov



Hitra in enostavna priprava kotiranih 2D-risb neposredno iz solid CAD-modela



GOM Inspect - brezplačna programska oprema za 3D-merjenje in obdelavo 3D-podatkov

**Popolni paket za vzratni inženiring vključuje najnovejši skener GOM ATOS Core in GEOMAGIC Design Direct, kompletno programsko rešitev za CAD-konstruiranje.**

**TOPOMATIKA**

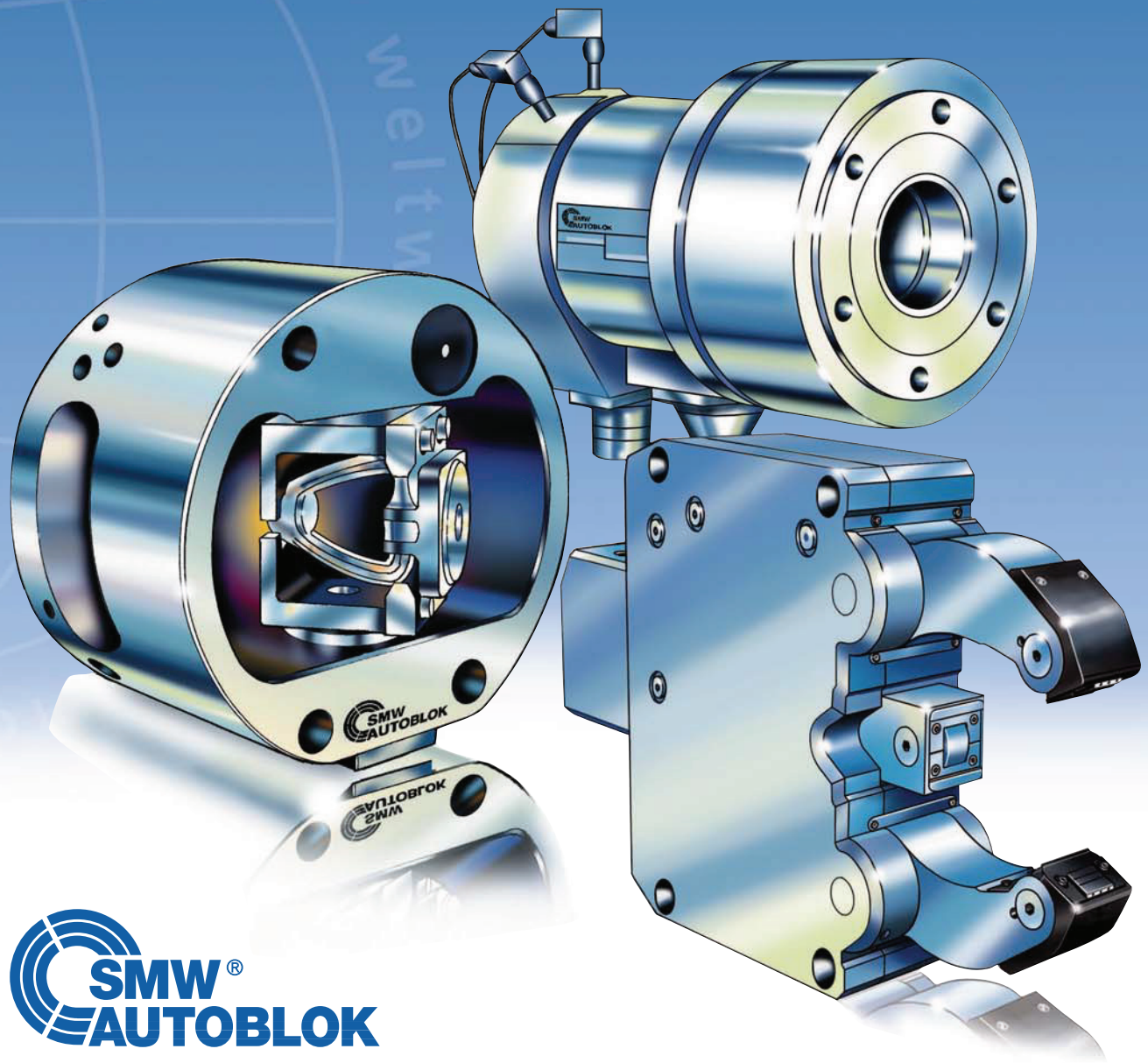
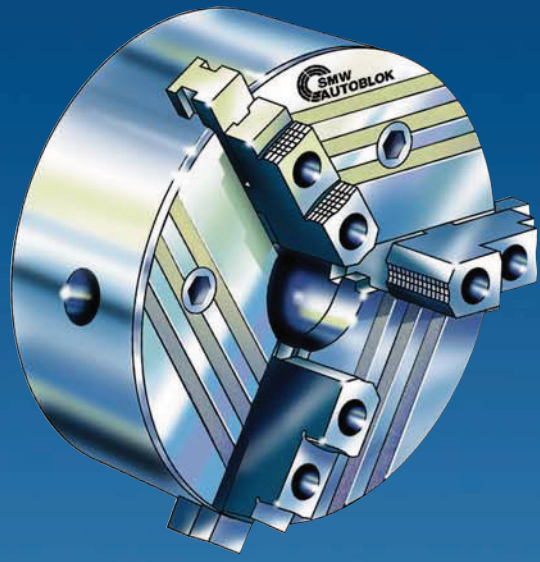
+385 1 349 60 10 • [info@topomatika.hr](mailto:info@topomatika.hr)  
• [www.topomatika.hr](http://www.topomatika.hr)

**SCAN2CAD**  
paket

Kompleten paket za vzratni inženiring

Prepričajte se, kako rešitev **SCAN2CAD paket** lahko izboljša vaše poslovanje. Povprašajte za predstavitev ali merjenje.

worldwide • weltw



## » Makino Aerospace Forum – Predstavitev obdelovalnih strojev

*dr. Janez Kopač* Makino Milling Machine Co. Ltd. je vodilni proizvajalec obdelovalnih strojev s sedežem v Tokiu in po vsem svetu zaposluje 4200 ljudi. Letnega prometa imajo 1,236 milijarde dolarjev.

Makino Milling Machine Co. Ltd. je vodilni proizvajalec obdelovalnih strojev s sedežem v Tokiu in po vsem svetu zaposluje 4200 ljudi. Letnega prometa imajo 1,236 milijarde dolarjev. Podjetje je bilo ustanovljeno 1. maja 1937. Izdelujejo obdelovalne centre v najvišjem kakovostnem razredu za obdelavo mehkih in trdih materialov. Njihovo področje so tudi obdelovalni stroji za orodjarstvo za obdelavo 3D-orodij. Širok spekter izdelkov je namenjen letalski in avtomobilski industriji, orodjarstvu, mikrotehnologiji itn. Podjetje ima po Evropi zaposlenih 250 ljudi v tehnoloških, prodajnih in servisnih centrih.

V Kircheimu pri Stuttgartu sta bili 2. julija delavnica »Makino Aerospace Forum« in demopredstavitev strojev in tehnologij MAKINO. Na novinarski konferenci so predstavili podjetje ter razložili značilnosti delovanja in tehnične prednosti 3-, 4- in 5-osnih frezalnih strojev, kar je bilo nato tudi predstavljeno na obdelovalnih strojih. Cilj delavnice je bilo geslo »Kako učinkovito in fleksibilno zmanjšati stroške odrezovanja na kos«. Ob tem so bili podani naslednji poudarki:

- zmanjšanje stroškov izdelave;
- tudi najučinkovitejši obdelovalni stroj sam od sebe ne more optimizirati izdelovalnega procesa, zato je potrebno znanje in sodelovanje strokovnjaka, tehnika, inženirja – tako da so stroj orodje, tehnologija in človek celota;
- velikega pomena so tudi poznavanje procesa, inteligentno programiranje in najsodobnejša odrezovalna orodja, ki so integrirana v proces.

V letalski industriji je pogosta obdelava izdelkov iz aluminijevih in titanovih zlitin. Pri aluminijevih zlitinah je osnovni cilj velik odvzem materiala v časovni enoti  $Q$  [ $\text{cm}^3/\text{min}$ ], pri titanovih pa prehod na učinkovitejšo obdelavo, saj je znano, da je ta material zelo težko obdelovalen. Zato je obraba orodij velika, čas obdelave pa sorazmerno dolg, saj so rezalne hitrosti še vedno precej majhne. Njihova uporaba se zelo povečuje, v nekaj letih s 5 na 17 odstotkov vseh materialov, vgrajenih v sodobna letala.

Pri obdelavi delov za letala so naslednje zahteve:

Za ogrodje letala

- visoka stopnja odvzema materiala
- obdelava zelo velikih kosov iz enega dela
- visoka kompleksnost geometrije izdelkov (petosno frezanje)

Za pogonski agregat letala:

- večji volumni odjema pri obdelavi strateških materialov
- obdelava zahtevnih oblik izdelkov
- CNC-obdelava materialov, kot so inconel, titan, titanove in

aluminijeve zlitine itd.

- več operacij na enem izdelku: frezanje, struženje, brušenje itd.

Pri vseh teh zahtevah je poleg popolne kakovosti, ki zajema ozke tolerance in majhno hrapavost, pomembno zmanjševanje stroškov izdelave, da se stroji uspešno tržijo.

### Petosni horizontalni obdelovalni center Makino T1

Na dogodku Makino Aerospace Forum je bil predstavljen nov obdelovalni center Makino T1, ki združuje karakteristike predhodnih strojev Makino T2 in T4 (Slika 1). T1 je petosni horizontalni obdelovalni center, ki ga odlikujejo inovativna tehnologija glavnega vretena s konstantno močjo, strukturna togost, odlična dinamika obdelave, aktivno odvisni sistem, visok navor rotacijskih osi ter kakovosten menedžment natančnosti; vse to ga naredi primerne za široko možnost uporabe. Predvsem je primeren za obdelavo zelo težko obdelovalnih materialov, kot sta titan in inconel. Zaradi vretena, ki zmore 12 000 vrtljajev na minuto, je primeren tudi za obdelavo aluminijevih zlitin in drugih mehkih kovin, kjer zahtevamo velik odvzem materiala, da povečamo produktivnost.



» Slika 1: Petosni horizontalni obdelovalni center Makino T1

Osnovne tehnične karakteristike stroja Makino T1:

- obdelovalno območje v smeri x, y in z: 1500 mm, 1300 mm, 2000 mm
- pomik A rotacijske osi:  $155^\circ (-110^\circ \sim +45^\circ)$
- pomik B rotacijske osi (vrtljiva miza):  $360^\circ$  (neskončno)
- največji možni obdelovanec: premera 1500 mm in višine 1500 mm

- velikost vpenjalne palete: 1000 mm x 1000 mm
- navor rotacijske osi: 29 000 Nm (os A), 21000 Nm (os B)
- dovoljena obremenitev obdelovalne mize: 3000 kg
- vreteno: HSK-A 100 je vreteno z 12 000 vrt./min ter moči 56 kW (S1), 95 kW (S6)
- zalogovnik orodij s 60 pozicijami (možnost tudi 97 in 137 pozicij)

Na delavnici so demonstrirali obdelavo težko obdelovalnega materiala, tako imenovana Hard Machining – HM, in sicer Inconela 718 na opisanem stroju Makino T1. Obdeloval se je ulitek ohišja motorja, kar je razvidno s Slike 2. Tehnologija obdelave je temeljila na visokohitrostnem frezanju ( $v = 1130$  m/min,  $f_z = 0,14$  mm/zob,  $a_e = 24$  mm,  $a_p = 1$  mm,  $Q = 100\text{--}150$  cm<sup>3</sup>/min). Ob tem je zanesljivo zelo pomemben podatek količina odvzetega materiala v časovni enoti, ko posredno pove tudi končni čas obdelave.



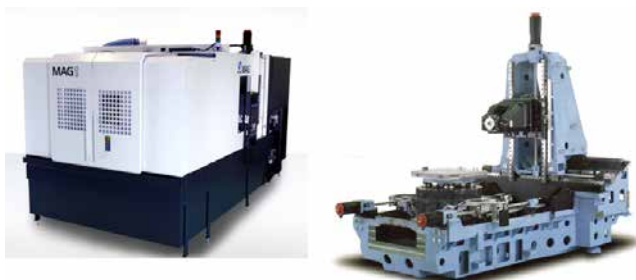
» Slika 2: Demonstracija obdelave litega ohišja iz inconela na stroju Makino T1

## Petosni horizontalni obdelovalni center Makino MAG1

Petosni obdelovalni center je namenjen visokoproduktivni obdelavi zelo velikih aluminijastih izdelkov za letalsko industrijo (Slika 3). Združuje hitrost in moč glavnega vretena s platformo stroja, ki omogoča hitre ter precizne konturne obdelave in hkrati v čim večji meri večji odstotek časa od celotne obdelave, ko orodje odvzema material. Število spremenljivk procesa, ki se navezujejo na izdelavo in število nastavitvev, je minimizirano. Obdelovalni center MAG1 ima patentirano vreteno, ki zagotavlja zelo visoko stopnjo odvzema materiala, dolgo življenjsko dobo ležajev v vretenu, kar posredno vpliva na dinamiko procesa odrezavanja in na zmanjšano obrabo rezalnega orodja. MAG1 je mogoče nadgraditi tudi z avtomatskim paletnim podajalnim in shranjevalnim sistemom v zelo fleksibilen MMC-sistem, ki omogoča daljši čas delovanja stroja brez posredovanja operaterja.

Osnovne tehnične karakteristike stroja Makino MAG1:

- obdelovalno območje v smeri x, y in z: 1520 mm, 1100 mm, 1350 mm
- pomik A rotacijske osi: 210° (–110° ~ +100°)



» Slika 3: Levo – obdelovalni center Makino MAG1, desno – zgradba obdelovalnega centra Makino MAG1

- pomik B rotacijske osi (vrtljiva miza): 360° (neskončno)
- največji možni obdelovanec: premera 1500 mm in višine 1500 mm
- velikost vpenjalne palete: 800 mm x 1000 mm
- obremenitev: 1300 kg
- vreteno: 33000 vrt./min ter moči 80 kW
- zalogovnik orodij s 120 pozicijami (možnost tudi 241 pozicij)

Na tem obdelovalnem centru so demonstrirali obdelavo mehkih materialov, tako imenovani Soft Machining – SM. Obdelovali so aluminijevo zlitino. Stroj omogoča izredno visoke odvzeme materiala, med obdelavo so dosegli stopnjo odvzema  $Q = 4536$  cm<sup>3</sup>/min, kar je razvidno s Slike 4. Šlo je za visokohitrostno obdelavo v mehko. Surovec je tehtal 200 kg, masni delež odvzetega materiala (odrezki) pa je znašal kar 90 odstotkov. Za pojasnilo bralcu povem, da v letalski industriji nekateri elementi ne smejo biti varjeni, ampak izdelani iz celega. Surovec je velik, stene končnega izdelka pa tanke in prepredene z ojačitvenimi rebri tako, da daje oblika videz žepov; gre za obdelavo s strokovnim imenom »pocket milling«. Končni izdelek je prikazan na Sliki 4 desno.



Slika 4: Levo: demonstracija obdelave z visoko stopno odvzema materiala, desno: obdelan kos velikih dimenzij na stroju Makino MAG1.

## Petosni horizontalni obdelovalni center Makino a61nx-5E

Predstavljen je bil tudi visokozmogljiv frezalni center a61nx-5E, ki ga prikazuje Slika 5. Tudi ta stroj je namenjen visokoučinkoviti obdelavi aluminija majhnih in srednjih velikosti izdelkov zapletenih oblik, ki morajo biti obdelani petosno – zaradi značilnih oblik (negativni nakloni) in letalskih delov, ki so narejeni iz enega kosa. Dizajn stroja temelji na že znani in uspešni seriji strojev Makino nx. Center a61nx-5E omogoča povečanje produktivnosti z dodanimi dvojnimi direktno gnanimi rotacijskimi osmi za tako imenovano 'eno in opravljeno' (angl. one-and-done) učinkovitost. Inovativni avtomatski izmenjevalnik palet omogoča direktno namestitev palete na petosno rotacijsko mizo, medtem ko zagotavlja ravno površino za ergonomsko nakladanje obdelovanca. Možne različice so od standardnega vretena z veliko močjo, ki doseže 14 000 vrt./min, do vretena, ki doseže 24 000 vrt./min in moč 80 kW za obdelavo aluminija za letalsko industrijo. Stroj ima tudi zagotovljeno napredno mazanje ležajev vretena (angl. under-race-lubricated) ter hlajenje jedra vretena, kar omogoča stopnjo odvzema materiala do



» Slika 5: Petosni horizontalni obdelovalni center Makino a61nx-5E



300 cm<sup>3</sup>/min pri obdelavi aluminija.

Osnovne tehnične karakteristike stroja Makino a61nx-5E:

- obdelovalno območje v smeri x, y in z: 730 mm, 730 mm, 680 mm
- pomik B rotacijske osi: 290° (-110° ~ +180°)
- pomik C rotacijske osi (vrtljiva miza): 360° (neskončno) direktno gnana
- največji možni obdelovanec: premera 700 mm in višine 400 mm
- velikost vpenjalne palete: 400 mm x 400 mm
- obremenitev: 150 kg
- vreteno: 14 000 vrt./min ali 24 000 vrt./min
- zalogovnik orodij s 60 pozicijami (možnost tudi 133 ali 218 ali 313 pozicij)

Na tem stroju je bila demonstrirana obdelava FF-Ti na osnovi trohoidne poti rezalnega orodja. Obdeloval se je Ti-6Al-4V. Čas obdelave celotnega žepa izdelka je 48,5 minute, pri čemer je bila povprečna stopnja odvzema materiala 33,3 cm<sup>3</sup>/min. Uporabljalo se je frezalo premera d = 16 mm 5FI EM. Vrtilna hitrost glavnega vretena je bila 3071 vrt./min, rezalna hitrost 154 m/min, podajanje na zob 0,1 mm/zob, aksialna globina (a<sub>p</sub>) 68 mm ter radialna globina (a<sub>e</sub>) 1,0 mm. S krmiljenjem poti orodja po trohoidi se pri odrezovanju zmanjšajo rezalne sile, ker je radialna globina rezanja majhna, ob tem pa je aksialna globina izredno velika. To pripomore k enakomerni obrabi frezala po celotni dolžini in ne samo na spodnjem delu kot pri klasični obdelavi. Majhna radialna globina omogoča rezalno hitrost več kot 100 m/min. Zahteve pri tem pa so, da je frezalo za globoko potopitev, hlajenje skozi držalo frezala, spiralna in trohoidna pot orodja.

### Triosni obdelovalni center Makino iQ300



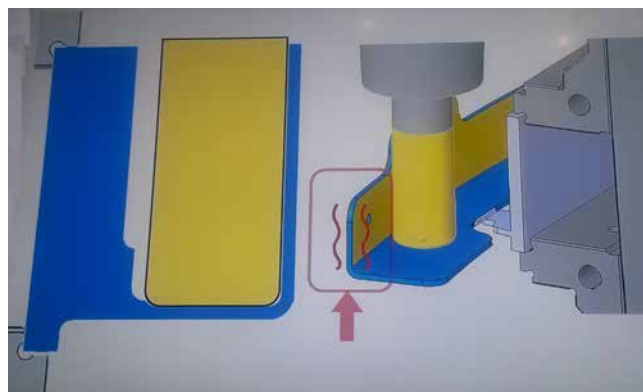
» Slika 6: Triosni obdelovalni center Makino iQ300

Namenjen je preciznemu mikrofrezanju za proizvajalce optičnih površin in drugih rezanih delov z visokim tolerančnim poljem (Slika 6). Stroj omogoča širok spekter zmožnosti obdelav od mi-

krometske natančnosti in ponovljivosti do aplikacij odrezavanja na makroskali. Center iQ300 spada med najsodobnejše stroje z linearnimi motorji, ki zagotavljajo povratno informacijo na 0,005 mikrometra natančno in nevzporeden temperaturni nadzor, kar zagotavlja precizne in predvidene rezultate odrezovanja. Stroj je zmožen učinkovito izmeriti dolžino orodja z natančnostjo in ponovljivostjo na podmikrometrski skali.

Na stroju iQ300 je bila predstavljena visokohitrostna obdelava v trdo, obdelovani material pa je bila karbidna trdina.

Kot posebnost sodobne in zahtevne obdelave je bila predstavljena tudi obdelava vitkih obdelovancev, kjer je problematika, ki se pojavi pri obdelavi, izkazana v obliki vibracij. Ob tem gre za majhno, a prilagojeno vpenjalno silo za obdelovanec, kar je razvidno s Slike 7. Gre za obdelavo izredno tankih sten, zato se je treba izogniti vibracijam na osnovi obdelave z majhnimi rezalnimi silami, in za pravilno porazdelitev rezov obdelav.



Slika 7: Strategija obdelave tankostenskih oblik, da zmanjšamo oziroma preprečimo vibracije

Makino poleg strojev MAG (Makino Aerospace Group), to so stroji, namenjeni letalski industriji, izdeluje tudi zelo precizne stroje, ki so namenjeni za izdelavo izdelkov za medicino, na primer pripomoček za spenjanje kože. Poleg strojev za obdelavo z odrezovanjem pa v Makinu izdelujejo še široko paleto strojev za potopno elektroerozijo in žično elektroerozijo.

Dogajanje na delavnici MAKINO je bilo izjemno strokovno. Poleg predstavitve njihovih najsodobnejših strojev so prikazali še najsodobnejše strategije obdelave, saj tudi najsodobnejši obdelovalni center ne more sam od sebe zmanjšati stroškov obdelave, kamor stremi celotna industrija, kjer uporabljajo postopke odrezovanja. Za zmanjšanje stroškov je poleg sodobnega odrezovalnega centra potreben še izobražen in izkušen kader, ki upravlja ta obdelovalni center in pripravi tehnološki načrt za izdelavo izdelka.

## » Pogled v prihodnost do naslednje industrijske revolucije

**Ko je bil leta 1712 v Angliji predstavljen prvi parni stroj, so mnogi zmajevali z glavo in trdili, da je v primerjavi z vodno energijo predrag in zato navadna izguba časa.**

Skeptiki pa so utihnili, ko se je izkazalo, da je parni stroj – ta danes velja za izum, ki je sprožil prvo industrijsko revolucijo – fleksibilnejši in produktivnejši od vodne energije. Takrat in danes velja izrek: prilagodi se ali izgini.

Globalni proizvajalec orodij za kovinskopredelovalno industrijo Sandvik Coromant v tretji izdaji serije »Looking ahead« o izzivih prihodnosti za proizvodno tehnologijo, ki izhajajo iz tehnoloških,

demografskih in okoljskih sprememb, raziskuje robne pogoje za uspeh podjetij, povezane z uspešnim oz. neuspešnim sledenjem velikim tehnološkim premikom.

Po Sandvik Coromantovi beli knjigi »Manufacturing Intelligence« in filmu »Looking Ahead« smo danes na pragu četrte industrijske revolucije, ki jo uteleša prehod iz informacijskih tehnologij v pametno tehnologijo. Razmah visokotehnoloških povezav med proizvajalci, izdelki in njihovimi uporabniki tlakuje pot do večje varnosti, učinkovitosti in donosnosti za pripadnike vseh branž. Martin Helgson je v knjigi »Manufacturing Intelligence« zapisal: »To je le začetek nove ere analitike masivnih podatkov. Podjetja, ki bodo želela uspeti, se bodo morala posvetiti inovativnim procesom in razvoju pametnih izdelkov, tradicionalne naloge pa prepustiti avtomatizaciji.«

» [www.sandvik.coromant.com/lookingahead](http://www.sandvik.coromant.com/lookingahead)



# NAJVEČJI SEJMI NAJPOMEMBNEJŠIH PODROBNOSTI

**Celjski sejem, 21.-24. april 2015**

**13. FORMA TOOL**  
orodja, orodjarstvo, stroji

**7. GRAF&PACK**  
grafika, papir, stroji, embalaža, pakiranje

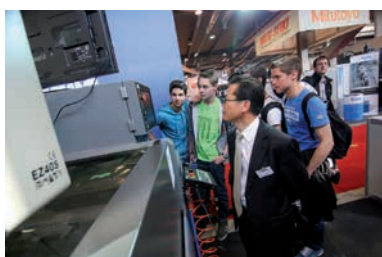
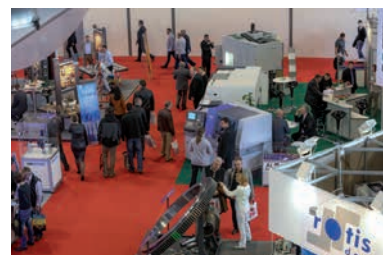
**11. PLAGKEM**  
plastika, guma, kemija

**6. VARJENJE in LIVARSTVO**  
vse za varjenje in rezanje, livarski stroji,  
oprema in materiali

Mednarodni strokovni sejmi  
povezanih industrijskih panog.

Referenčen pregled inovacij,  
novosti, dosežkov, tehnologij,  
materialov, trendov in izzivov.

Strokovne prireditve in  
poslovna srečanja.



Rok za prijavo  
na sejme:  
15. december 2014

**CELJSKI SEJEM – ZANESLJIV PARTNER ZA VSE PRILOŽNOSTI**

[www.ce-sejem.si](http://www.ce-sejem.si)





» Od leve proti desni: Günter Märzhäuser (direktor), Uwe Wagner (priprava proizvodnje) in Rafael Dastig (strokovnjak za CNC), vsi iz podjetja Märzhäuser Wetzlar GmbH & Co. KG, pred novim visokozmogljivim obdelovalnim centrom Hermle C 40 V. Glavno vreteno stroja se zavrti do 10 000 vrt./min, v orodnem zalogovniku je 38 mest, vpenjalni sistem je SK40, delovna miza je toga, vse skupaj pa upravlja krmilje Heidenhain iTN C 530.

## » Natančno rezkani deli za mikropozicionirne sisteme



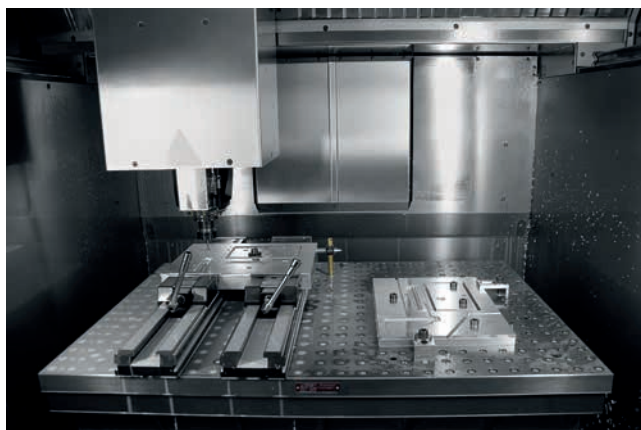
Od brezkompromisne zaveze natančnosti do popolnosti oziroma zakaj podjetje Märzhäuser Wetzlar za proizvodnjo visokonatančnih delov mikropozicionirnih sistemov uporablja izključno visokozmogljive CNC-obdelovalne centre Hermle.

### Tehnološko podjetje

Pri podjetju Märzhäuser Wetzlar GmbH & Co. KG je že od nekdaj v središču pozornosti izjemna točnost. To ne velja le za mikroskopske in merilne mize, krmilja, upravljalne elemente in motorne sisteme za natančno ostrenje, temveč tudi za celovite sisteme, kot so samodejni sistemi za manipulacijo. Temelje podjetja sta leta 1946 postavila brata Heinz in Walter Märzhäuser, ko sta začela samostojno proizvajati precizne dele za mikroskope. Mednarodni preboj sta dosegla leta 1962 z razvojem prvega mikromanipulatorja MM 33, ki se še danes najbolje prodaja po vsem svetu. Visokotehnološki obrat druge generacije danes zaposluje 170 kvalificiranih kadrov.

### Najvišji standardi točnosti in kakovosti

Direktor Günter Märzhäuser govori o zelo visokih zahtevah kupcev in uporabnikov mikroskopskih sistemov: »Delamo z vsemi mednarodno priznanimi proizvajalci mikroskopov (OEM) in z njimi ustvarimo približno 75 odstotkov prometa. Preostalo četrtno predstavljajo rešitve po meri kupcev oz. kompletni sistemi. Vse izdelke razvijamo in konstruiramo sami ali v tesnem sodelovanju s strankami in uporabniki opreme, nato pa jih izdelujemo v lastni režiji. To velja predvsem za vse mehanske komponente, ki so osnova za zahtevano natančnost in dolgotrajno točnost. Menimo, da je maksimalna globina proizvodnje nujna za zagotavljanje natančnosti procesa obdelave in ponovljive kakovosti. Tako obenem pridobimo tudi potrebno fleksibilnost in zmožnost odzivanja na povpraševanje po posamični izdelavi artiklov iz zelo široke palete,



» Delovni prostor obdelovalnega centra C 40 V je velik: X = 850 mm, Y = 700 mm, Z = 500 mm, toga vpenjalna miza je dimenzij 1070 × 700 mm. Miza je zasnovana za univerzalno uporabo s standardnimi ali posebnimi vpenjalnimi pripravami. Vitka konstrukcija osi Z oz. rezkalnega vretena omogoča odlično dostopnost za petstrano površinsko obdelavo.

v kateri je približno 6500 komponent.«

Temu ustrezni so tudi standardi v proizvodnji, kjer uporabljajo tehnologije rezkanja, struženja in lepanja na 19 natančnih obdelovalnih strojih v ultrasodobnem strojnem parku, ki je prilagojen za točnost, kakovost in zmogljivost. Obdelovanci so najpogosteje kockasti, ali natančneje, ploskih kockastih oblik, zato levji delež obdelav predstavljajo tehnologije rezkanja, brušenja, povrtavanja in izdelave navojev. Beseda točnost ima v tej tovarni poseben



# ČISTA LAHKOTNOST

*Današnje poslovno okolje je vse bolj neizprosno in naša jekla so vse trša. Razvili smo posebna orodna jekla za delo v hladnem z 8 % Cr in prilagojeno kemično sestavo za **rezanje in štancanje pločevine z visoko in ultravisoko trdnostjo**, ki ponujajo:*

- **odlično protiobrabno obstojnost**
- **odlično tlačno trdnost**
- **zelo visoko trdoto**

*Naša jekla se kljub temu ponašajo z **odlično žilavostjo** ter **dobro obdelovalnostjo in primernostjo za brušenje**. Preskusite naše zadnje inovacije.*

**BÖHLER K340**  
**ISODUR®**

**BÖHLER K360**  
**ISODUR®**

pomen: »V naši neklimatizirani proizvodnji govorimo o ponovljivi natančnosti pozicioniranja na mikrometrski ravni, razlike v višini pri obdelavi ploskih površin pa ne presegajo 200 nm. Prostora za kompromise torej ni, vse od leta 1999 do danes pa pri obdelavah natančnega rezkanja stavimo na visokozmogljive CNC-obdelovalne centre Hermle,« pojasnjuje Volker Reinhardt (MBA), vodja proizvodnje pri Märzhäuser Wetzlar.

## Neomajna predanost ... logično utemeljena in racionalno preračunana ...

Začelo se je leta 1999 s CNC-obdelovalnim centrom C 800 V, leto pozneje mu je sledil center C 800 U, še leto pozneje pa CNC-obdelovalni center iz serije C 600 V. Visokoučinkovit CNC-obdelovalni center nove generacije C 40 V je prispel leta 2005, drugi tak stroj so nato kupili leta 2012. Kot je že bilo omenjeno, so vsi drugi stroji Hermle razen CNC-centra C 800 U izvedbe »V« in s togo vpenjalno mizo. Izbiro utemeljuje Volker Reinhardt: »Dobesedno obsedeni smo s skrbjo za točnost in ponovljivost, zato smo analizirali tudi druge proizvajalce strojev, preden smo se po impresivnem poskusnem rezkanju odločili za Hermle. Za nas namreč ni ključna zahtevna kompletna petstrana obdelava, ampak visokonatančna kompletna obdelava prej opisanih ploskih obdelovancev.«

»Izbor visokonatančnih aluminijastih komponent za mikropozicionirne sisteme Märzhäuser Wetzlar



## Paket, prilagojen uporabnikom

Glavni dejavniki, zaradi katerih so pri Märzhäuser Wetzlar izbrali Hermle, so bili in ostajajo modificirana portalna konstrukcija za maksimalno stabilnost in togost, visoka natančnost, absolutno visoka ponovljivost, pa tudi dolgoročna točnost, zelo visoka zanesljivost, visoka razpoložljivost, poenoten koncept krmiljenja in upravljanja, ne nazadnje pa tudi kompetenten servis za stranke, ki ima vedno na zalogi vse potrebne nadomestne dele. »Za nas kot proizvajalce mikropozicionirnih sistemov z visokim deležem dodane vrednosti je to zelo pomemben dejavnik konkurenčnosti, in prav zato bomo tudi vnaprej negovali partnerski odnos z družbo Hermle.«

> [www.marzhauser.com](http://www.marzhauser.com) • > [www.siming.si](http://www.siming.si)

## » Digitalna finoizstružilna glava d'Andrea

**Italijanski proizvajalec d' Andrea je predstavil novo finoizstružilno glavo TR-Elettra z digitalnim prikazom pozicije držala ploščice.**

Izstružilno glavo lahko z modularnim sistemom MHD vpne-  
mo na različne standarde vpenjalnih trnov. Vgrajen ima izbirni gumb za funkcije vklop (On), ponastavitev (Reset) in preklop med enotami mm/inch. Direktna meritev pomika prikazuje natančnost

premera izstruževanja v ločljivosti 0,002 mm. Zaslon se s funkcijo varčevanja energije izklopi po 30 sekundah. Izstružilna glava ima notranje hlajenje za dovod hladilno-mazalne tekočine in sistem zaščite IP67 pred vdorom vode in prahu. Nova finoizstružilna glava TR-Elettra omogoča upravljavcu hitrejšo in natančnejšo nastavitve premera izstruževanja.



> [www.bts-company.com](http://www.bts-company.com)

## » Zanesljiva obdelava globokih notranjih utorov

**V sistemu CoroCut QD so zdaj na voljo tudi noži CoroTurn® SL za izdelavo globokih notranjih utorov.**

Sandvik Coromantov sistem CoroCut QD od 1. oktobra vključuje tudi nože CoroTurn® SL za izdelavo globokih notranjih utorov. Modularna zasnova vmesnika CoroTurn SL omogoča optimizacijo orodnega sestava za vsako nalogo posebej.

Izdelava notranjih utorov z dolgimi prostimi dolžinami zahteva stabilnost in orodne rešitve, ki vibracije zmanjšujejo na minimum. Stabilen vpenjalni mehanizem orodij CoroCut QD je zdaj uporaben z blaženimi vrtnimi drogovi Silent Tools™, namenjenimi obdelavi z velikimi prostimi dolžinami brez vibracij. Nova možnost bo vsekakor prišla prav v industriji nafte in plina, kjer obdelava komponent cevaste oblike zahteva tudi izdelavo globokih notranjih utorov z visoko zanesljivostjo procesa. Kot pri predhodno predstavljenih orodjih CoroCut QD je tudi za razširjeni program na



voljo zgornji in spodnji dovod hladilne tekočine. Dovod od zgoraj skrbi za odstranjevanje odrezkov, dovod od spodaj pa podaljša dobo uporabnosti orodja in s tem še dodatno povečuje zanesljivost procesa obdelave.

> [www.sandvik.coromant.com](http://www.sandvik.coromant.com)

# Vzdržljivost pri struženju jekla



**Inveio™**

Uni-directional crystal orientation

*Pionirska tehnologija*

## Učinkovitost odrezavanja brez kompromisov

Kvaliteta za struženje jekla GC4315 se odlično odreže pri aplikacijah s povišanimi temperaturami. Ko druge ploščice zaradi visoke hitrosti in dolgega časa odrezavanja trčijo ob meje stopnje odvzemanja materiala, GC4315 suvereno opravi nalogo.

Ne verjemite nam samo na besedo ...

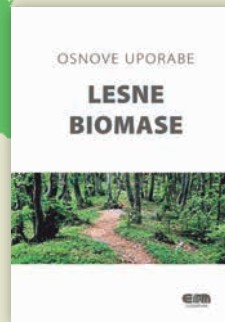
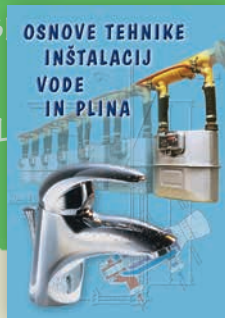
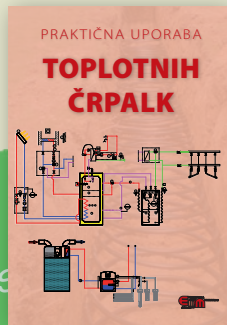




**STROKOVNA REVIVA O:**

... energetiki in učinkoviti rabi energije ... ogrevalni, hladilni, prezračevalni, klimatizacijski in sanitarni tehniki ... plinu in drugih gorivih ... projektiranju, upravljanju, vzdrževanju, nadzoru energetskih in procesnih postrojev ... protieksplzijski zaščiti ... elektroenergetiki in uporabi jedrske energije ... obnovljivih virov energije in novih tehnologijah ... merilni in regulacijski tehniki ... elektroinstalacijah in razsvetljavi ... graditeljstvu, gradbeni fiziki in toplotnih izolacijah ... varovanju okolja ter zaščiti zraka in voda ... tehničnih predpisih, certifikatih, smernicah in standardih ... sejnih, posvetovanjih, kongresih in drugih strokovnih srečanjih

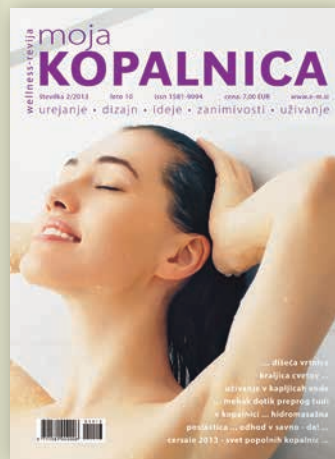
Če tudi Vi sodite v eno od naštetih skupin, Vas vabimo, da se na strokovno revijo EGES naročite. Tako si boste zagotovili stalen in zanesljiv vir znanja ter najnovejših informacij o dogajanju in razvoju v tej stroki.



Nova izdaja v hrvaškem jeziku



Poljudno strokovna revija o kopalnicah, sanitarijah, bazenih, inštalacijah, savnah ter o ostali opremi za higieno in udobje bivanja ...



NAČIN PLAČILA: • po predračunu (s plačilnim nalogom)  
• po povzetju (ob prevzemu pošiljke)



[www.e-m.si](http://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](mailto:eges@e-m.si)

Naročilo gre hitreje po telefonu oz. telefaksu!



Merilne glave za obdelovalne centre, nastavljanje orodij, pripravo in kontrolo

## » Skrajšajte nastavitvene čase (do 90 %) in izvajajte kontrolo izdelkov na svojih strojih

Med časom, ki ga porabite za nastavljanje, bi vaši stroji lahko proizvajali ...

### Zakaj uporabljati merilne glave?

Čas je denar. Zato bi bilo bolje čas, porabljen za ročno pozicioniranje obdelovancev in kontrolo končnih izdelkov, vložiti v strojno obdelavo. Merilni sistemi Renishaw odpravijo drage zastoje v delovanju strojev in izmet, ki nastane med ročnim nastavljanjem in kontrolo. V obdelovalne centre ste investirali veliko kapitala, s tem pa ste se usposobili za hitro odrezavanje in za izdelovanje zahtevnih delov. Vaši stroji vam prinašajo dobiček samo takrat, ko izdelujejo brezhibne izdelke.

### Vas bremenijo odvečni zastoji?

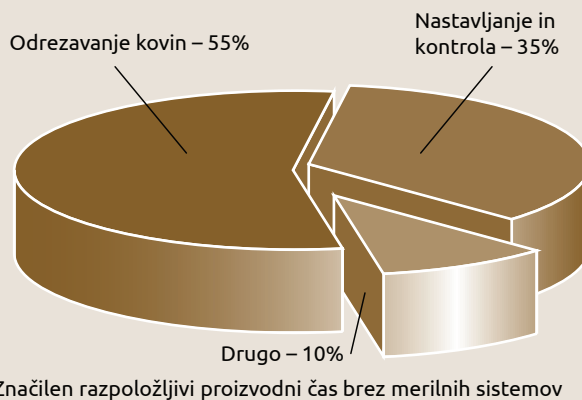
Zakaj večina vaših strojev dolge ure stoji? preprosto. večina podjetij še vedno nastavlja orodja in obdelovance ročno, izdelkov pa ne kontrolira na samem obdelovalnem stroju. Draga oprema medtem stoji.

### ZMANJŠAJTE zastoje in izmet – IZBOLJŠAJTE izkoristek in natančnost

Ročno nastavljanje orodij, priprava in kontrola so zamudna opravila, podvržena človeškim napakam. Uporaba merilnih glav odpravi prednastavljanje, draga vpenjala in ročno nastavljanje z merilnimi urami. Merilna programska oprema avtomatsko kompenzira dolžino in premer orodij, položaj obdelovanca in dimenzijske napake. Ali vaši stroji običajno stojijo med kontrolo prvega izdelka? Uspeh pri uporabi ročnih merilnih tehnik je odvisen od izurjenosti operaterja, prestavljanja izdelkov na koordinatne merilne stroje in druge ločene merilne sisteme; vsi ti postopki pa so lahko zelo zamudni. Merilne glave kontrolirajo izdelke na samem



### Koliko časa porabite za ročno nastavljanje CNC-obdelovalnih centrov?



Značilen razpoložljivi proizvodni čas brez merilnih sistemov

stroju, pri tem pa porabijo manj časa in avtomatsko nastavijo odmike. Merilne glave Renishaw uporabljajo podjetja po vsem svetu za povečanje produktivnosti in izboljšanje kakovosti delov. Naročiti jih je mogoče kot standardno opremo pri večini vodilnih proizvajalcev strojev. Enostavna montaža omogoča poznejšo prigradnjo merilnih glav na obstoječe stroje. V ponudbi Renishawa so zmogljivi programske paketi, ki omogočajo enostavno programiranje makrojev za nastavljanje orodij in obdelovancev ter za opravljanje meritev. Ti merilni cikli so postali standard v industriji in jih je mogoče enostavno vključiti v programe za izdelavo delov oziroma jih priklicati s standardnimi strojnimi kodami.

### Skrajšajte čas nastavljanja orodij in priprave

- Skrajšajte neproduktiven nastavitveni čas na delček časa, ki ga porabite zdaj.
- Zmanjšajte zastoje v delovanju strojev in obdelajte več kovine.
- Naj merilna programska oprema samodejno pošilja podatke stroju – hitreje in brez napak.

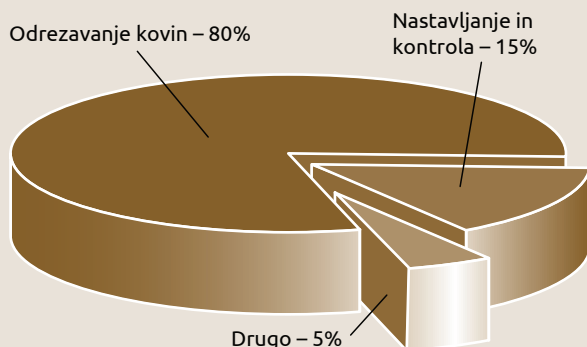
### Omejite izmet, ki je posledica napak pri nastavljanju

- Merilna glava je montirana na vreteno in natančno določa položaj obdelovanca ter ugotavlja napake pri pozicioniranju.
- Vaše nastavitve postanejo visokoponovljive – izmet zaradi nekonsistentnih nastavitvev je odpravljen.



Zastopnik podjetja Renishaw v Sloveniji:  
**RLS merilna tehnika d.o.o.** • +386 (1) 527 2100  
 • mail@rls.si • www.renishaw.com • www.rls.si

Skrajšajte ta čas tudi do 90% z merilnimi glavami in obdelajte več kovine



Značilen razpoložljivi proizvodni čas pri uporabi merilnih sistemov

## Odpravite stroške dragih vpenjal

- Zahtevna in draga vpenjala so nepotrebna – uporabite preprosto vpenjanje, položaj obdelovanca pa bo ugotovila merilna glava na vretenu. Zmanjšajte obratovalne stroške.
- Razmerje med številom operaterjev in številom strojev se zmanjša.

## Izboljšajte nadzor nad procesom

- Kontrolirajte komponente na stroju in zmanjšajte zastoje, povezane s kontrolo izdelkov zunaj stroja.
- Kontrolirajte ključne značilnosti izdelkov z visoko vrednostjo – neizogibno pri obdelavi brez prisotnosti operaterja.

## Izločite poškodovano ali neustrezno orodje

- Verificirajte orodja in izločite poškodovana orodja, s čimer omogočite korektivne ukrepe – npr. poziv operaterja ali avtomatsko zamenjavo s sorodnim orodjem.

## Izboljšajte varnost

- Popolnoma avtomatsko delovanje, tako da med nastavljanjem in kontrolo ostanejo vsa varovala stroja zaprta.

## Priprava/meritve v ciklih/poprocena kontrola

### Merilne glave Renishaw z optičnim prenosom podatkov

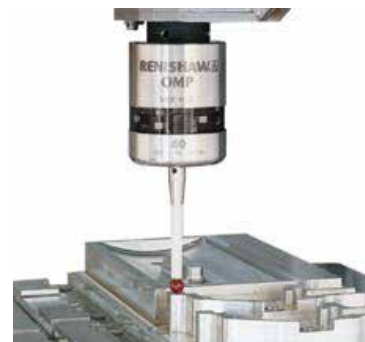
Široka paleta merilnih sistemov Renishaw z optičnim prenosom podatkov je namenjena visokohitrostnim strojem, ki so opremljeni z vpenjalnim sistemom HSK in manjšimi glavami vretena s konusom. Omogočajo tudi meritve z visoko natančnostjo za kontrolo kompleksnih delov s konturami. Vsi imajo robusten optični sistem za prenos podatkov, večina s 360-stopinjskim prenosom in možnostjo vklopa za enostavno montažo in umerjanje. V družini so tudi prenosni sistemi visoke moči za večje obdelovalne stroje. Merilne glave Renishaw so zasnovane za delo na obdelovalnih strojih v zahtevnih okoljih in odporne proti lažnemu proženju.

### OMP40 – ultrakompaktna merilna glava

OMP40 iz Renishawa pokriva segment meritev na manjših obdelovalnih centrih in rastoči družini visokohitrostnih strojev, opremljenih z vpenjalnim sistemom HSK in manjšimi glavami vretena s konusom. Dolžina glave OMP40 se ujema s tipičnimi dolžinami orodij in kot prvi tak izdelek na trgu tudi manjšim strojem prinaša pomembne prednosti merilnih sistemov.

- Kompaktna zasnova –  $\varnothing$  40 mm x 50 mm po dolžini
- Miniaturizirana elektronika z neokrnjeno zmogljivostjo

- Najdaljša življenjska doba baterij v svojem razredu – več kot 200 ur
- Merilna glava oddaja signal v prostor v polnem obsegu 360° in pod kotom 90° glede na vreteno, doseg je več kot 4 m
- Glava je popolnoma združljiva z obstoječimi optičnimi sistemi Renishaw in jo je mogoče uporabiti v visokohitrostnih, enodotičnih in dvodotičnih merilnih rutinah
- Enostavna konfiguracija merilne glave s prožilno logiko Renishaw



### OMP60 z OMI-2 – optični sistem za prenos podatkov

Merilna glava za montažo na vreteno OMP60 je idealna za srednje in velike obdelovalne centre ter za frezalno-stružilne centre. Sistem v kombinaciji z novim integriranim vmesnikom/sprejemnikom OMI-2 izkoristi vse prednosti najsodobnejšega postopka za modularni optični prenos podatkov in s tem zagotavlja najvišjo raven odpornosti proti svetlobnim motnjam. Glava je združljiva z obstoječimi sprejemniki OMM/MI12 in OMI, tako da bodo lahko tudi obstoječi uporabniki MP7, 8, 9 in 10 izkoristili nekatere od njenih inovativnih funkcij.



- Kompaktna dimenzije  $\varnothing$  63 mm x 76 mm po dolžini
- Merilna glava oddaja signal v prostor v polnem obsegu 360° in pod kotom 90° glede na vreteno, doseg je več kot 6 m
- Možnost izbire načinov vklopa/izklopa
- Enostavna konfiguracija merilne glave s prožilno logiko Renishaw
- Izboljšana odpornost proti udarcem in vibracijam

### MP700 – meritve z visoko natančnostjo



MP700 uporablja merilne lističe in je najnatančnejša merilna glava za obdelovalne stroje v ponudbi.

Z nizko in nespremenljivo prožilno silo v vseh smereh je glava MP700 idealna za kontrolo kompleksnih delov in delov s konturami.

- Superiore zmogljivosti pri 3D-meritvah, ponovljivost merilne glave znaša 0,25  $\mu\text{m}$  ( $2\sigma$ )
- Poenostavljeno umerjanje omogoča meritve v vseh smereh
- Možnost uporabe tipal premera samo  $\varnothing 0,25$  mm, maksimalna dolžina tipala 200 mm
- Izrazito daljša življenjska doba po zaslugi preizkušene tehnologije polprevodniških merilnih lističev
- Za meritve kompleksnih delov s konturami med procesom in za kontrolo velikih komponent z globokimi skoznjimi luknjami
- Merilna glava oddaja signal v prostor v polnem obsegu  $360^\circ$  in pod kotom  $90^\circ$  glede na vreteno, doseg je več kot 6 m

### MP700E

Alternativa za MP700, ki omogoča visokonatančne meritve na velikih/večosnih strojih – doseg prenosa do 9,5 m.

### RMP60 – radijski sistem za prenos signalov

Radijski prenos signalov omogoča uporabo merilnih glav za kontrolo na večjih strojih in na petosnih strojih, kjer ni mogoče zagotoviti, da je položaj merilne glave znotraj vidnega polja sprejemnika. Renishaw je razvil radijski sistem, ki deluje v frekvenčnem pasu 2,4 GHz in je uporaben po vsem svetu. Radijska merilna glava RMP60 v paru z integriranim vmesnikom/sprejemnikom RMI je prva glava, ki uporablja radijski prenos z razširjenim spektrom s frekvenčnim skakanjem (FHSS). Sistem omogoča hitro nastavitve in verifikacijo delov na obdelovalnih centrih vseh velikosti.

- Frekvenčni pas 2,4 GHz omogoča uporabo enega samega sistema po vsem svetu
- Preprosta nastavitve – izbiranje kanalov ni potrebno
- Glava RMP60 je kompaktnih dimenzij in lahko dostopa do površin, odrezanih s kratkimi orodji
- Sferični prenos signala z dosegom 15 m
- Partnerska sistema RMP60 in RMI omogočata istočasno uporabo več merilnih glav brez nevarnosti interferenc
- RMI odpravi potrebo po ločenem vmesniku in tako prihrani prostor v krmilni omarici

### Merilni sistemi za vsak CNC-obdelovalni center

Merilne glave za pripravo/kontrolo Renishaw so v uporabi na več deset tisoč CNC-strojih v najrazličnejših industrijah, kjer izboljšujejo izkoristek strojev in ponovljivost procesov. Renishaw je razvil in izpopolnil široko paleto merilnih glav za najrazličnejše CNC-stroje na trgu, pri čemer si vse delijo nekaj ključnih lastnosti.

### Merilne glave Renishaw dajejo hitre, avtomatske in vedno natančne rezultate

#### Ponovljivost

Ponovljivost merilne glave 1,0  $\mu\text{m}$  ( $2\sigma$ ), merjenje v smereh  $\pm X$ ,  $\pm Y$ ,  $+Z$ .

#### Robustnost

Visoka odpornost proti udarcem in vibracijam. Stopnja zaščite IPX8, odporne proti hladilni tekočini in odrezkom.

#### Zanesljivost

Mehanizmi merilnih glav Renishaw dokazano ostanejo natančni tudi po več milijonih operacij.

#### Enostavna uporaba

Standardna programska oprema in minimalno vzdrževanje merilnih glav, vključno z dolgo življenjsko dobo baterije.

### Nastavljanje orodij/zaznavanje poškodb orodij

#### Rešitve za nastavljanje orodij za vsako aplikacijo

Sistemi za nastavljanje orodij vam prihranijo do 90 odstotkov časa, ki ga porabite za ročno nastavitve na vašem stroju, obenem pa lahko zaznajo poškodovana orodja. Renishaw ponuja kontaktni sistem TS27R za nastavljanje orodij in ugotavljanje poškodb orodij, pa tudi vrsto brezkontaktnih sistemov. Podrobne informacije o brezkontaktnih sistemih najdete v brošuri Noncontact solutions. Obiščite [www.renishaw.com/mtp](http://www.renishaw.com/mtp). Referenčna točka na vašem stroju je laserski žarek ali merilno tipalo. Ko orodje sproži sistem, se zabeležijo pozicije osi stroja in shrani se položaj roba orodja. Sistem izmeri toliko točk, da lahko določi dimenzije orodja.

#### Robustnost

Stopnja zaščite IPX8, odporni proti hladilni tekočini in odrezkom

#### Zanesljivost

Polprevodniške optične rešitve ali preizkušeni merilni mehanizem

#### Enostavna uporaba

Standardna programska oprema in minimalno vzdrževanje merilnih glav

### Brezkontaktna rešitve

#### NC4 – kompakten visokohitrostni sistem za nastavljanje orodij in zaznavanje poškodb

NC4 je fleksibilen laserski sistem za nastavljanje orodij z ultra-kompaktno oddajno in sprejemno lasersko enoto, ki ju je mogoče montirati na ločene nosilce ali kot enoten in fiksen sistem. Novosti v družini – F95, F115 in F230 – postavljajo nove standarde zmogljivosti za svoje majhne dimenzije.

- Idealno za stroje, ki do zdaj niso bili primerni za velike brezkontaktno sisteme
- Nova zaščitna naprava PassiveSeal™
- Naznačena ponovljivost  $\pm 1,0$   $\mu\text{m}$  ( $2\sigma$ ) na razdalji 1 m, značilna ponovljivost  $\pm 0,1$   $\mu\text{m}$  ( $2\sigma$ )\*
- Meri in zaznava poškodbe orodij dimenzije  $\varnothing 0,03$  mm\* ali večjih

### Kontaktna rešitev

TS27R – stroškovno ugodno nastavljanje orodij za vse obdelovalne centre



TS27R je standardna merilna glava za nastavljanje orodij, namenjena obdelovalnim centrom. Kompaktna in robustna izvedba omogoča enostavno pritrjevanje na posteljo stroja oziroma na nosilec.

- Natančno meri dolžino in premer orodij na stroju – prednastavljanje orodij ni potrebno
- Dolžino in premer rotacijskih orodij je mogoče preveriti brez obrabe orodja ali tipala
- Avtomatska nastavitve celotnega kompleta orodij v nekaj minutah
- Verifikacija orodij s preverjanjem dolžine in premera odkrije naključno zamenjavo orodja
- Tipalo je zavarovano s šibkim zglobom, ki v primeru trka zavaruje glavo pred poškodbami

## Brezkontaktno prepoznavanje orodij

### TRS1 – sistem za prepoznavanje orodij

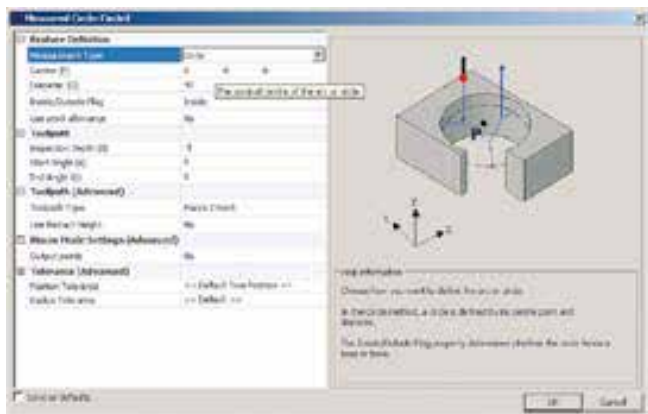
TRS1 je nov enostranski sistem za prepoznavanje orodij iz Renishawa. Običajni brezkontaktni sistemi za odkrivanje poškodovanih orodij delujejo po principu blokiranega (orodje v redu) ali neblokiranega (orodje poškodovano) laserskega žarka. TRS1 je drugačen. Omogoča prednosti, ki jih nima noben drug sistem za odkrivanje poškodovanih orodij, saj ne išče samo razlik v osvetljenosti. Nova tehnika prepoznavanja orodij razlikuje med orodjem, hladilno tekočino in odrezki, poleg tega pa je tudi hitra in zanesljiva v običajnih pogojih obdelave.

- stroškovno ugodna, hitra in zanesljiva naprava za odkrivanje poškodb orodja
- možnost merjenja orodij dimenzije samo  $\varnothing 0,5 \text{ mm}^*$ , pri čemer je orodje pod laserskim žarkom približno 1 sekundo
- poceni in enostavna montaža, saj so vse komponente nameščene v eni sami enoti
- možnost prepoznavanja orodij z razdalje od 0,3 m do 2 m

\*Odvisno od razdalje in načina montaže

## Programska oprema Renishaw – podrobna in enostavna za uporabo

Renishaw ima izkušnje z aplikacijami merilnih sistemov na obdelovalnih centrih, zato je razvil več programskih paketov. Programska oprema za osebni računalnik uporablja grafični uporabniški vmesnik za enostavno ustvarjanje merilnih ciklov. Tako podjetja pri meritvah ne bodo več odvisna od nekaj ključnih posameznikov. Programska oprema uporablja postprocesorje za izdelavo programov, v katerih se lahko avtomatsko kombinirajo cikli odrezavanja kovine in merilni cikli, zmanjša se verjetnost napak pri vnosu. Renishaw izdeluje tudi tradicionalne rezidenčne programske rutine za stroje. Te vsebujejo enostavne ukaze (pogosto enovrstične), ki se uporabijo v CNC-programih.



## Pripravljalne in kontrolne rutine

### Pripravljalna/kontrolna programska oprema se uporablja:

- za kontrolo dimenzij – odmike orodij je mogoče korigirati avtomatsko
- za kontrolo pozicije – odmike obdelovancev je mogoče posodabljanje za natančno pozicioniranje komponent
- za merilne napake – shranimo jih lahko v rezervni odmik orodja
- za tolerančni pas – nastavimo lahko javljanje alarma, če je material zunaj tolerančnega pasu
- za rezultate meritev – možnost tiskanja na tiskalniku in prenosa na računalnik skozi vrata RS232

### Med značilne cikle spadajo:

- XYZ-meritve posameznih površin
- meritve izvrtin/čepov
- meritve stojin/žepov
- kotne meritve
- zaščiteno pozicioniranje

## Rutine za nastavljanje orodij in zaznavanje poškodb orodij

### Programska oprema za nastavljanje orodij/zaznavanje poškodb orodij se uporablja:

- za nastavitve dolžine statičnih orodij (svedri za vrtnanje, navojni svedri itn.)
- za nastavitve dolžine eno- ali večrezilnih rotacijskih orodij (čelni rezkarji, velika rezalna orodja itn.)
- za nastavitve premera eno- ali večrezilnih rotacijskih orodij (svedri za utore, vrtalni drogovi itn.)
- za popolnoma avtomatizirane merilne cikle z menjavo orodja, pozicioniranjem in korekcijo odmikov
- za ugotavljanje poškodb visokohitrostnih orodij z meritvijo dolžine in premera
- za preverjanje rezalnih robov – preverjanje vsake ploskve večploskovnega orodja glede morebitnih poškodb (samo NC4)
- za preverjanje oblike zaokrožitev na orodjih (samo NC4)

## Renishaw vgrajuje inovacije v rešitve vaših problemov

Renishaw je priznana in v svetovnem merilu vodilno podjetje na področju metrologije. Ponuja visokozmogljive, stroškovno ugodne rešitve na področju meritev in izboljšanja produktivnosti. Svetovna mreža podružnic in distributerjev zagotavlja strankam izjemno raven storitev in podpore. Renishaw načrtuje, razvija in proizvaja svoje izdelke v skladu s standardi ISO 9001.

### Renishaw ponuja inovativne rešitve, ki vključujejo naslednje izdelke:

- merilne sisteme za kontrolo na koordinatnih merilnih strojih (CMM)
- sisteme za pripravo, nastavitve orodja in kontrolo na obdelovalnih strojih
- sisteme za skeniranje in digitalizacijo
- laserje in avtomatizirane sisteme ballbar za merjenje zmogljivosti in umerjanje strojev
- merilne dajalnike za zelo natančno merjenje položaja
- spektroskopske sisteme za neporušno analizo materialov v laboratorijskem in procesnem okolju
- tipala merilnih glav za kontrolo obdelovancev in merilnih glav za nastavljanje orodij
- rešitve po meri

➤ [www.renishaw.com](http://www.renishaw.com) • ➤ [www.rls.si](http://www.rls.si)

**Skupina Walter z različico DC170 predstavlja prvega predstavnika iz nove skupine trdokovinskih svedrov**

» Novinec iz nove skupine svedrov

Tehnološki napredek, viden že na prvi pogled – z novim dizajnom vodilne faze je DC170 nekaj izjemnega. Poleg površine bakrene barve s prepoznavno žlebasto strukturo ponuja nova skupina na področju vrtnanja materialov ISO-P in ISO-K štiri močne adute.

Kot novinec na področju vrtnanja se je izdelek DC170 prvič pojavil na mednarodni sceni obdelovanja kovin z odrezovanjem na letošnjem AMB 2014 v Stuttgartu. Že na prvi pogled nov, že na prvi pogled drugačen – edinstven dizajn vodilne faze in površina bakrene barve simbolizirata nove dosežke v skupini svedrov. Prva dva modela dimenzij 16xDc in 20xDc bo podjetje Walter dalo na trg oktobra letos. Novost, ki se skriva pod oznako DC170, je procesno varna, stabilna, z mirnim tekom in učinkovitejša kot trdokovinski svedri tradicionalnih geometrij.

**Večja procesna varnost.** Novi svedri imajo notranje hlajenje. Zaradi plitvega dovoda svedra v material nenehno doteka tudi hladilna tekočina, kar preprečuje nevaren zastoj pri odvajanju odrezkov. Nov dizajn pripomore tudi k temu, da tekočina nenehno obliva sveder in s tem zagotavlja izjemen hladilni učinek.

**Daljša življenjska doba orodja.** Masivna masa trde kovine neposredno za robom poskrbi za neverjetno stabilnost izdelka DC170. Tudi ekstremne temperature tako učinkovito izzvenijo.

**Visoka kakovost vrtnanja.** Učinek nove vodilne faze je občutno mirnejši tek samega svedra. Tako se pojav vibracij zmanjša na minimum, izdelek DC170 pa izjemno navdušuje.

**Stroškovno ugodnejša proizvodnja.** Markantni hladilni žlebovi poskrbijo za optimalno delovno temperaturo. Svedri, ki pridejo direktno iz podjetja, so opremljeni z osmimi vidnimi žlebovi, ki so hkrati nekakšna merilna lestvica. To kaže na to, koliko naknadnih brušenj je še mogočih. Svedre DC170 je mogoče pobrusiti največ trikrat – dokler ne ostaneta le še dva hladilna žlebova. Uporabniki, ki to možnost pobrušenja žlebov popolnoma izkoristijo, lahko zmanjšajo stroške proizvodnje.

**Zakaj je podjetje Walter razvilo izdelek DC170, nam podrobneje pojasnjuje Helmut Gschrey, Senior Product Manager Holemaking pri podjetju Walter AG in eden izmed idejnih očetov novega dosežka v skupini svedrov.**



» Siegfried Rogalla (levo), projektni menedžer R&D orodja za vrtnanje, in Helmut Gschrey, višji produktni vodja - Senior Product Manager Holemaking, s prvimi skicami novosti DC170 | Slika: Walter AG

**Ideja:** Že od vsega začetka naše razvojne faze je bilo v ospredju dejstvo, kako izboljšati štiri najpomembnejše parametre izdelka DC170. Želeli smo podaljšati življenjsko dobo orodja – in to zanesljivo. Nadalje je bilo zelo pomembno, da sveder čim prej najde pravo pozicijo, kar je še posebej pomembno pri globokem vrtnanju s prečnimi izvrtinami in poševnim izstopom. Tudi izmenjava toplote je bila eden izmed kriterijev: pri vrtnanju nastaja visoka temperatura, nova generacija svedrov pa naj bi bila optimalno hlajena, in tudi točka rezanja, kjer sveder dejansko reže material, naj bi bila aktivno hlajena. Ne nazadnje naj naše stranke ne bi imele dodatnih stroškov z naknadno obdelavo izvrtin – novi svedri morajo torej narediti odlično izvrtino in takšno pustiti tudi površino.



» Vrtnanje s popolnoma novim obrazom: DC170 kot novost v skupini orodij za vrtnanje trdih kovin | slika: Walter AG

**Walter Austria GmbH**  
 Podružnica Trgovina, Ptujška cesta  
 13, 2204 Miklavž na Dravskem Polju  
 • [www.walter-tools.com](http://www.walter-tools.com)

## 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



» DC170 pri delu: Nove vodilne faze izboljšajo kakovost vrtnja in pri neprekinjenem rezu ponujajo največjo storilnost. | Slika: Walter AG

**Odziv tistih, ki skrbijo za naše stranke.** Že po testiranjih lahko rečemo, da različica DC170 glede na vse štiri omenjene kriterije omogoča občutno povečanje produktivnosti. Nič novega ni, da naše stranke potrebujejo vedno hitrejša in stroškovno ugodnejša procesa. Kako do tega in slednje tudi uresničiti, pa je vedno znova velik izziv. Podjetje Walter postavlja s svojo »kompetenco inženiring« nove temelje – prve stranke to že potrjujejo.

**Usmeritev zahtev na področju orodij za vrtnje.** Naše stranke so nenehno izpostavljene svetovni konkurenci, zato so tudi njihove zahteve vedno večje, zlasti pri uporabi najzahtevnejšega delovanja. Orodja za obdelovanje z odrezovanjem na trgu so zato visokotehnološka orodja. Pričakuje se večja produktivnost, kot je bila pri predhodni generaciji svedrov. Cilj pa je zagotovo tudi ponuditi ta zelo dobra orodja z dobrimi lastnostmi uporabe in dobrim servisom kot denimo naknadno brušenje. Od proizvajalcev orodij se pričakuje, da prevzamejo več odgovornosti v celotni verigi procesov, tako da se lahko stranke osredotočijo na stvari, ki so v njihovi pristojnosti.

#### Značilnosti izdelka DC170 - pregled:

- Primerno za materiale ISO-P in ISO-K v vseh panogah
- Primerno pri težji obdelavi, denimo pri globokem vrtnanju s prečnimi izvrtinami in poševnim izstopom
- Na trgu dostopen v dimenzijah 16xDc in 20xDc
- Preizkušene prakse izdelave pilotskih izvrtin se lahko uporabijo tudi s temi svedri



**PILIH**

**PILIH d.o.o.**

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

[www.pilih.si](http://www.pilih.si)  
[www.tox-de.com](http://www.tox-de.com)



# IKONA NOVEGA ZMOGLJIVOSTNEGA RAZREDA.

## Vidno drugačen, povsem zanesljiv

Najsodobnejši dizajn površine za rezilnim robom omogoča večjo stabilnost in produktivnost. Večja procesna zanesljivi-

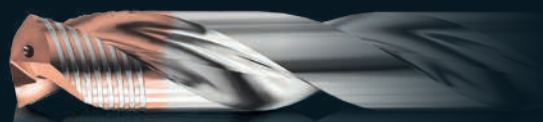
vost, daljša življenjska doba, večja kakovost vrtanja, nižji stroški proizvodnje – z DC170 bo postalo vrtanje povsem nova izkušnja.

Walter Austria GmbH

Podružnica trgovina,

Miklavž na Dravskem polju, Slovenija

+386 (2) 629 01 30, [service.si@walter-tools.com](mailto:service.si@walter-tools.com)



**DC170 – IKONA VRTANJA.**



Paul Horn GmbH

Unter dem Holz 33-35, D-72072 Tübingen  
Tel.: +49(0)7071-70040 • Fax.: +49(0)7071-72893  
info@phorn.de • www.phorn.de



Wedco Handelsgesellschaft m.b.H.

A-1220 Wien, Hermann Gebauer Straße 12  
Slovenska podružnica:  
Mihael Robic, +386 40 78 8048, robic@wedco.at

## Rezkarji za veliko hitrost podajanja

# » Visoka zmogljivost pogosto ni vse

Običajno se izplača upoštevati parametre, ki jih proizvajalci orodij priporočajo za svoje rezkarje. V podjetju Kosche GmbH iz Žrelca (Ebenthal) pri Celovcu rezkar za velike hitrosti podajanja Horn deluje na strojih, ki dosežejo podajalno hitrost komaj 2800 mm/min. Za odgovorne je to uspeh, saj jim gre manj za zmogljivost kot za zanesljivost procesa.



» Ta del forme spada v skupino obdelavencev, s katerimi v podjetju Kosche delajo zelo pogosto.



» Priletni Maho MH 800 C ne more izkoristiti potenciala Hornovih orodij. Kljub temu pa je uporaba rezkarja na stroju pravi uspeh.

Zmogljivost prejšnjega orodja z izmenljivimi ploščicami so do skrajnih meja prignali surovi odlitki za dele form. »Procesno zanesljiva doba uporabnosti orodja priznanega dobavitelja je bila pri tem delu forme krajša od časa, potrebnega za popolno grobo obdelavo kosa,« začne Bernhard Ploner, vodja proizvodnje pri podjetju Kosche GmbH iz Žrelca na avstrijskem Koroškem: »Obdelamo zelo veliko odlitkov, običajno kar z nekoliko starejšim strojem Maho MH 800 C.« Stroj je kot nekdanj dovolj natančen za take obdelave, operaterji pa ga imajo radi zaradi solidne tehnike in dobre dostopnosti.

## Abrazivna skorja odlitka je izziv za rezkarje

»Obdelovanec je moral ob uporabi hladilne tekočine prebiti na stroju nekaj več kot tri ure. Stari rezkarji še posebej zaradi abrazivne skorje odlitka niso mogli vzdržati celotne obdelave,« se spominja Ploner. »Stroj Maho nima funkcije samodejnega menjavanja orodij, zato je bil operater stalno vezan na stroj – tudi zato, da je preprečil najhujše, če se je polomila ploščica.« Tudi ročna menjava orodja, ki sledi 3D-konturi, je bila razmeroma zahtevna.

Podjetje Kosche rezka zelo veliko litine najrazličnejših kvalitiet, v seriji pa je običajno od 1 do 50 kosov. Veliko odlitkov je narejenih iz toplotno obstojnih ali nerjavnih materialov, kjer obdelava z odrezovanjem sploh ni enostavna. Vzroki za to niso vedno v osnov-

nih lastnostih materiala: struktura materiala ni nujno homogena, in tudi znotraj posameznega kosa se pojavljajo nihanja kakovosti. Trdota materialov, ki jih obdelujejo, dosega 45 HRC.

## Zanesljivost celotnega procesa obdelave

V delavnici podjetja Kosche vedno znova obdelujejo odlitke iz zelo žilavega in abrazivnega materiala GG 22 CrNi. Cilj tehnologov je bil zagotoviti zanesljivost procesa obdelave z enim samim orodjem in tako zmanjšati posege operaterja med obdelavo posameznih kosov. Koroški ponudniki storitev strojne obdelave so začeli iskati



Bernhard Ploner, vodja proizvodnje pri Kosche GmbH:  
»Razlika v ceni orodja je zanemarljiva, ker se operaterji zdaj lahko posvetijo pomembnejšim nalogam.«



ph HORN ph

## Profil podjetja Kosche GmbH

Podjetje iz Žrelca (Ebenthal) na avstrijskem Koroškem je ponudnik storitev strojne obdelave in pokriva celotno procesno verigo od prototipa do priprave serijske proizvodnje: načrtovanje, konstruiranje in pripravo proizvodnje. Podjetje, ki dobavlja tudi orodjarjem, med drugim izdeluje komponente za forme in kompleksne oblikovane konture. Razpolagajo s tehnologijami CNC-struženja, CNC-rezkanja, žično elektroerozijo, površinskim in okroglim brušenjem. Zaposlujejo 13 ljudi, vključno z dvema vajencema.



» Smrt za mnoge rezkarje: abrazivna skorja odlitka hitro prižene orodje do meje zmogljivosti.



» Orodja iz serije rezkarjev za visoko podajanje DAH v podjetju Kosche briljirajo tudi zunaj predvidenega področja uporabe.

## Orodni sistem DAH za rezkanje z visokim podajanjem

Rezkarji Horn serije DAH so bili razviti za grobo obdelavo z veliko hitrostjo podajanja in majhno globino rezanja, ki je značilna za orodjarstvo. Rezalne ploščice zagotavljajo dobro porazdelitev rezalnih sil, s svojim aksialnim delovanjem pa usmerjajo sile v smeri osi in tako razbremenijo vreteno. Odvisno od materiala je pri maksimalni globini rezanja 1,2 mm možno podajanje do 3 mm/zob. Trirezilne ploščice s trdokovinsko kvaliteto SA4B se s svojo visoko protiobrabno obstojnostjo dobro odrežejo pri rezkanju jekla in litin. Na voljo so rezkarji DAH s premeri rezalnega kroga 20, 25, 32, 40 in 80 mm.

zanesljivejšo alternativo za obstoječe orodje, vendar v ponudbi izdelkov za konvencionalno obdelavo litine niso uspeli najti zadovoljive rešitve.

»V naši hiši za struženje in zarezovanje že dolgo uporabljamo orodja Horn, saj nas je prepričala njihova kakovost. Morda niso najcenejša, so pa gotovo vredna svojega denarja,« poroča Ploner. Obrnili so se na podjetje Wedco, ki zastopa Horn v Avstriji, in dunajski strokovnjaki za orodja so hitro poiskali primerno rešitev v Hornovem programu. Sistem rezkarjev za visoko podajanje DAH ima razmeroma majhne trirezilne ploščice z zelo debelo večslojno prevleko, ki zagotavlja visoko stabilnost in dobro protiobrabno obstojnost. Orodja DAH so zasnovana za obdelave s hitrostmi podajanja do 11 000 mm/min pri jeklu (do 60 000 mm/min pri aluminiju), kar daleč presega zmogljivosti stroja Maho MH 800 C. Kljub temu pa ni bilo nobenega dvoma, da ima ta sistem rezkarjev primerne lastnosti tudi za obdelavo pri nižjih vrednostih podajanja. Končno je bila sprejeta odločitev za trirezilni rezkar premera 25 mm, ki je prepričal tudi z zelo zmerno ceno. Prva orodja DAH so kmalu prispela v Žrelec in začeli so se preskusiti.

»Dobra stvar pri priporočilih je, da jih lahko v celoti prezremo. Kdor se odloči za to pri orodjih, pa mora zelo dobro vedeti, kaj počne. Odgovorni v podjetju Kosche so se pri obdelavi litine vrnili h koreninam in na podlagi izkušenj izoblikovali zahteve za primerno orodje. Pristop jim je uspel, in čeprav se njihovo področje obdelave ne prekriva s področjem, za katerega je bil razvit rezkar za visoko podajanje, je rezkar suvereno kos vsem zahtevam. Dodaten strošek za tega ponudnika storitev strojne obdelave v primerjavi s prejšnjo nezadovoljivo orodno rešitvijo je presenetljivo majhen, še posebej zato, ker je novi rezkar razbremenil operaterje.«

Richard Pergler, urednik werkzeug&formenbau

## Rezkanje na meji zmogljivosti stroja

»Današnji ideal je suha obdelava, vendar ne samo zaradi stroškov hladilne tekočine,« razlaga Ploner. »Z novimi ploščicami smo najprej poskušali obdelovati odlitke na suho, in to kar z rezalnimi parametri od prejšnjega orodja. To je sicer šlo, imeli pa smo občutek, da se v novih izmenljivih ploščicah skriva še več potenciala, posebej glede dobe uporabnosti, vendar ga ni mogoče izkoristiti na suho.«

Zato so se vrnili k zalivanju s hladilno tekočino in takoj uspeli – z eno ploščico je bilo mogoče obdelati od šest do sedem odlitkov. Tudi agresivna skorja odlitka za nove izmenljive ploščice očitno ni predstavljala nobene težave. Postopoma so dvignili parametre obdelave do meje zmogljivosti stroja Maho: obdelovance iz odporne zlitine danes uspešno rezkajo pri 2800 vrt./min vretena, podajalni hitrosti 2800 mm/min in globini rezanja 0,7 mm. Čas obdelave se je skrajšal na 2,5 ure, življenjska doba pa ostaja šest do sedem obdelovancev na rezilo oz. približno 20 obdelovancev na komplet izmenljivih ploščic.

## Izčrpanje potenciala orodij

Da potencial rezkarja trenutno ni popolnoma izkoriščen, Plonerja sploh ne skrbi. Zanj je pomembno predvsem to, da mu je uspelo zagotoviti zanesljivost procesa: »Ne sme se zgoditi, da bi se sicer zelo stabilna rezalna ploščica polomila med obdelavo. Obraba je

» Menjavanje orodij na stroju Maho poteka ročno, rezkar DAH pa s svojo precej daljšo življenjsko dobo zelo razbremeni operaterja.



zelo postopna in jo lahko napovedujemo. Operater lahko lahkega srca pusti delovati stroj in svoj čas posveti nalogam, ki bolj ustrezajo njegovim kvalifikacijam.« Ploner je odkril pravo dodano vrednost: »Tudi če rezkarji ne bi bili cenovno tako ugodni, je dodatni strošek zanemarljiv ob upoštevanju dejstva, da se operaterji zdaj lahko lotijo pomembnejših nalog.«

Mojstri iz Žrelca zdaj želijo razširiti obdelavo odlitkov in jo prenesti na obdelovalni center DMU 100. »Odlitke bomo tako obdelovali v območju parametrov, za katerega je bil razvit sistem rezkarjev DAH, saj DMU 100 zlahka opravi s podajanjem 11 000 mm/min. Napeto pričakujemo, kaj nam bo še uspelo izvleči iz tega orodja,« je vznemirjen Ploner.

› [www.kosche-gmbh.at](http://www.kosche-gmbh.at)  
› [www.phorn.de](http://www.phorn.de)  
› [www.wedco.at](http://www.wedco.at)

## CoroDrill® 808 – pametna obdelava globokih lukenj

**CoroDrill® 808 je novi koncept obdelave globokih lukenj za sistem STS iz Sandvik Coromanta.**

Sandvik Coromant predstavlja CoroDrill® 808, zmogljiv koncept za obdelavo globokih lukenj za sistem STS. Med drugim prinaša optimizirano obliko ležišč za kakovostno površino izvrtine, edinstveno pripravo robov za lomljenje odrezkov in ojačene vogale periferijskih ploščic za dodatno varnost in zanesljivost. CoroDrill 808 je na voljo v premerih od 15,6 do 65 mm in za tolerančni razred do IT 9. CoroDrill 808 kot prva izbira za izdelavo lukenj s tesnimi

tolerancami je idealen za uporabo v energetiki, npr. pri obdelavi plošč toplotnih izmenjevalnikov. Materiali, kot so maloogljčna jekla in Inconel, ki se običajno uporabljajo pri takih aplikacijah, so težavni za obdelavo zaradi svojevrstnega načina lomljenja odrezkov in vzdrževanja dobe uporabnosti orodja. CoroDrill 808 s posebno geometrijo in kvaliteto ploščic izdeluje odlične izvrtine s tesnimi tolerancami tudi v najzahtevnejših pogojih. Sveder je na zalogi s 24-urnim dobavnim rokom. Svedri CoroDrill 808 so opremljeni tudi z dvodimenzionalno matrično kodo, ki hrani podatke za identifikacijo in sledljivost orodij, npr. rezultate merilnega protokola, kot sta premer in krožni tek.



› [www.sandvik.coromant.com](http://www.sandvik.coromant.com)

## Seco izboljšuje zmogljivost in gospodarnost serije Square T4-08 z novim vijaknim rezkarjem

**Seco je svoji seriji pravokotnih rezkarjev Square T4-08 pred kratkim dodal nov vijakni rezkar, ki se ponaša s štirimi rezalnimi robovi in napredno tangentno zasnovo. Vijakni rezkar Helical T4-08 je popolna rešitev za izdelavo utorov in kontur ter pravokotno rezkanje. Brez konkurence je pri strojni obdelavi zahtevnih materialov, na primer litega železa, jekla, nerjavnega jekla in zlitin.**

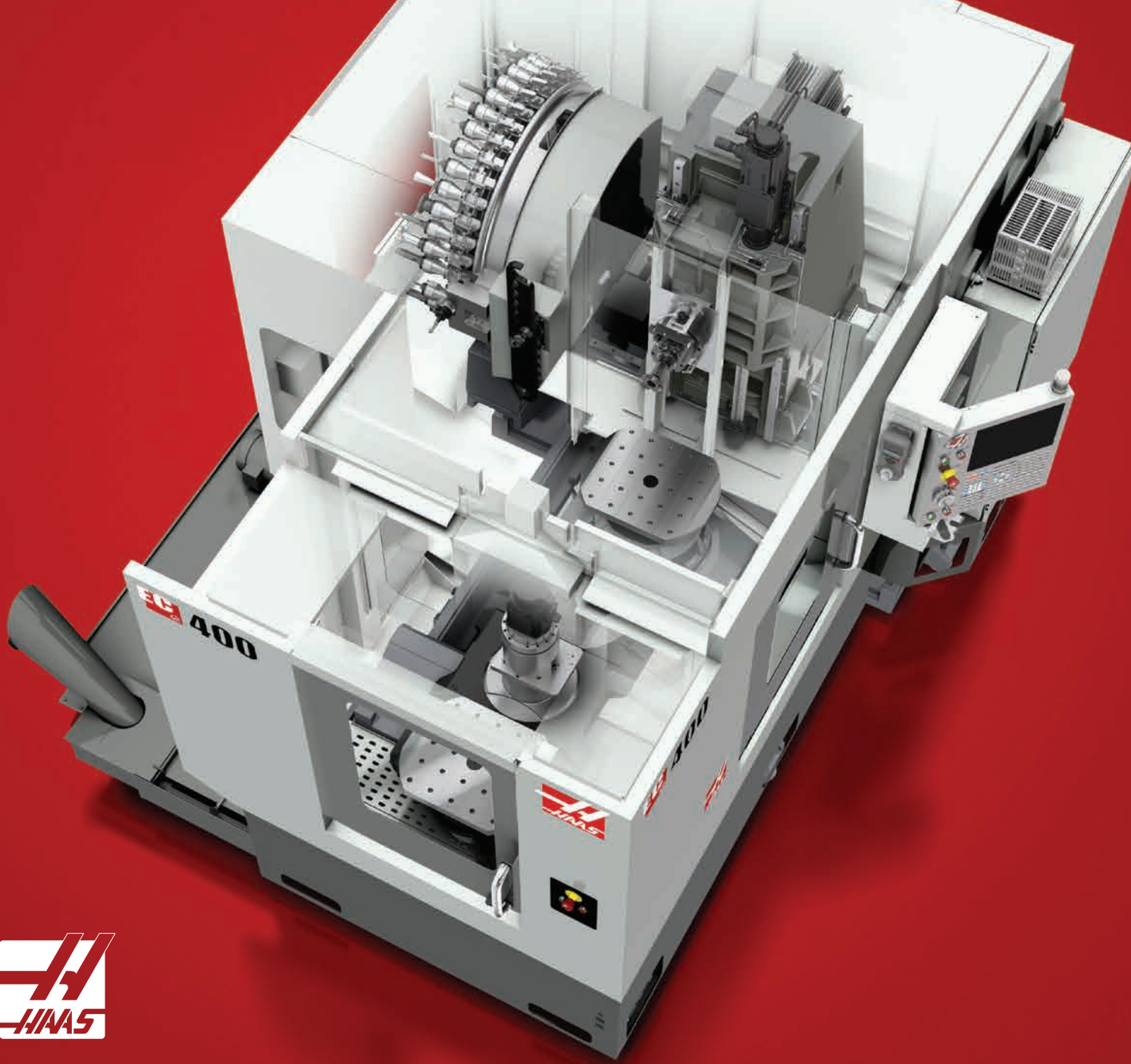
Kot pri večini izdelkov te serije se tudi vijakni rezkar Helical T4-08 ponaša s močnimi in zanesljivimi sedeži ploščic v kombinaciji z več robovi za izboljšano stabilnost rezanja, poleg tega pa omogočajo izdelavo popolnih 90-stopinjskih sten. Ploščice je mogoče v rezkar namestiti tangentno, tako da sile, ki nastajajo pri rezkanju, delujejo na najdebelejši del ploščic. To proizvajalcem

omogoča potrebno stopnjo moči za večje globine rezkanja z manjšimi premeri.

Poleg odličnega odvajanja odrezkov ponujajo vijakni rezkarji Helical T4-08 uporabnikom tudi vsestranskost, saj se ponašajo z možnostmi za normalne in ozke delitve, geometrije ploščic M08 in MD08 ter kvalitete MP3000, MK2050 in F40M. Med različnimi možnostmi vpenjanja so Seco-Capto™, Weldon, Arbor in Com-bimaster™. Orodje se ponaša s premerom reza od 25 do 54 mm in globino reza od 22 do 64 mm, vogalni radij pa sega od 0,4 do 1,6. Celotna ponudba vijaknih rezkarjev Helical T4-08 ima vdlane kanale za hladilno sredstvo, ki podaljšujejo življenjsko dobo orodja.



› [www.secotools.com](http://www.secotools.com)



1 NAMESTITEV

---

4 STRANI

---

1/2 STROŠKI

VEČ STANDARDNIH  
FUNKCIJ . . .

Odločitev je enostavna.

---

## Haas EC-400

Horizontalni obdelovalni center

### Standardne funkcije vključujejo:

- Stranski izmenjevalnik orodja
- 1-stopenjsko označevanje palet
- 400 mm dvojni sistem palet
- Vreteno z vpenjalnim konusom 40 in serijskim neposrednim pogonom

**TEXIMP INTERNATIONAL** | [www.teximp.com](http://www.teximp.com) | [slovenia@teximp.com](mailto:slovenia@teximp.com)  
Letališka 27, SI-1000 Ljubljana | Tel. +386 1 524 03 57

Haas Automation Europe | [www.HaasCNC.com](http://www.HaasCNC.com) | Haas : najnižji stroški lastništva.

## » Vzdrževanje virov za obločno varjenje

Viri varilnega toka za obločno varjenje imajo podobno kot druge električne naprave prezračevalne kanale za hlajenje. Pri postavljanju varilnih naprav v prostor je treba upoštevati pretok hladilnega zraka in odstraniti morebitne motilne elemente. Zato varilnih naprav ne smemo pokrivati s ponjavami oz. prekrivati odprtih za vstop in izstop hladilnega zraka.

Moteno ohlajanje lahko povzroči pregrevanje naprave ter posledično okvare in motnje v delovanju. V zraku v varilnem okolju so običajno prah, kovinski delci, delci brušenja in olja. Varilno napravo je treba postaviti tako, da se izognemo vsesavanju večjih količin takega zraka v napravo. Prah in drugi delci se nabirajo na notranjih komponentah, kot so transformatorsko navitje, tuljave, hladilna rebra in vezja. Pri brušenju nastajajo predvsem kovinski in električno prevodni delci, ki napravo lahko poškodujejo z ustvarjanjem kratkega stika. Nabiranje večjih količin prahu v notranjosti naprave vodi do neustreznega ohlajanja notranjih delov ter posledično do sprememb v varilni napetosti ali jakosti varilnih tokov. Temu se izognemo s sistematičnim in rednim izpihovanjem naprave s stisnjenim zrakom brez vsebnosti maščob. Če ni posebej podano v navodilih za uporabo, je treba glede na pogoje obratovanja iz naprav odstraniti prah vsakih šest mesecev. Pri tem najbrž ni treba omeniti, da je treba pred tovrstnim početjem napravo izklopiti iz omrežja. Ker so predvsem novejšje naprave občutljivejše, je treba izpihovanje opraviti z občutkom, prahu pa ne smemo vpihovati v kontakte ali stikala. Še bolj kot pihanje s stisnjenim zrakom je priporočeno sesanje prahu z vakuumskimi sesalniki, zlasti na tiskanih vezjih.

## » Siegmundove varilne mize v West Coast Customs v ZDA

West Coast Customs je podjetje za individualno prirejanje avtomobilov. Svoje obrate ima v Coroni in Kaliforniji v ZDA. Pri svojem delu si po novem pomagajo s Siegmundovimi varilnimi mizami.



Na internetni povezavi, ki jo dobite s skeniranje spodnje QR-kode, se lahko prepričate, kako Ryan Friedlinghaus in njegova ekipa proizvajata specialne aplikacije na varilnih mizah in pripomočkih podjetja Siegmund.

» [www.halder.si](http://www.halder.si)

» [www.youtube.com/watch?v=bFQNwrSGu7U](http://www.youtube.com/watch?v=bFQNwrSGu7U)

## » Lincoln Electric predstavi sodelovanje z Helical Robotics

Lincoln electric je v sodelovanju z Helical Robotics pridobil svetovno licenco za prvo večsmerno in breztržno tehnologijo avtomatskega obločnega varjenja in rezanja.

Tehnologija je bila razvita z uporabo magnetnih robotov, ki jih izdeluje podjetje Helical Robotics in imajo na platformo nameščeno integrirano napravo za varjenje ali rezanje, ki jih izdeluje Lincoln Electric.

Predstavljena naprava je sposobna doseči oddaljeni delovni prostor za npr. vetrne turbine, vodne stolpe, ladjedelništvo, veliki rezervoarji, mostovi, ... in s tem omogoči lažji dostop in večjo varnost pri izvajanju varilskih del.



» Lahek plezalni robot za varjenje in rezanje z magnetnimi kolesi: HR-MP20T.

» [www.lincolnelectric.com](http://www.lincolnelectric.com)  
» [www.helicalrobotics.com](http://www.helicalrobotics.com)

## » Oerlikon predstavi novo generacijo virov varilnega toka CITOWAVE II

Novo generacijo pulznih inverterjskih sinergijskih virov varilnega toka CITOWAVE II predstavljata modela 420 in 520.

Naprave so univerzalen vir varilnega toka za obločno varjenje in omogočajo varjenje po postopku MIG/MAG, ročno obločno varjenje in varjenje TIG, pri čemer se vžig obloka izvrši s kratkim stikom. Naprave ponujajo izjemne varilne karakteristike ter velik barvni zaslon za enostavno in natančno nastavljanje. Naprave omogočajo sledljivost varilnih parametrov pri izdelavi posameznega vara, uporabniške nastavitve in zaklepanje nastavitve varilne naprave.

Sinergijske krivulje varjenja je mogoče tudi spreminjati in jih prilagajati. Nadzor nad varilno napravo je mogoč preko povezave USB ali ethernet, naprave pa je mogoče povezati v robotske celice, saj omogoča enostavno avtomatizacijo. Naprave CITOWAVE II imajo varilne programe nastavljene po standardu EN 1090. Z uporabo teh nastavljenih programov imate varilni postopek že certificiran in prihranite pri izdelavi WPQR.



» [www.oerlikon-welding.com](http://www.oerlikon-welding.com)

NOVO!

Janez Tušek

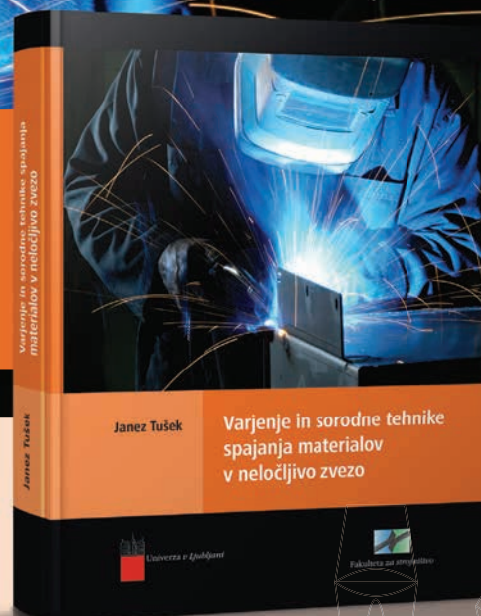
## Varjenje in sorodne tehnike spajanja materialov v neločljivo zvezo

### Iz vsebine

- Zgodovinski pregled varjenja in sorodnih tehnik spajanja materialov
- Osnovni izrazi v tehnikah spajanja materialov
- Razdelitev tehnik varjenj in sorodnih tehnik spajanja materialov
- Fizikalno-metalurške osnove varjenja in sorodnih tehnik spajanja materialov
- Elektrooblačno varjenje
- Varjenje z visoko gostoto energije
- Varjenje s kemično energijo
- Elektroporovno varjenje
- Varjenje z mehansko energijo
- Spajkanje
- Metalizacija, navarjanje in toplotno nabrizgavanje
- Lepljenje
- Mehansko spajanje materialov v neločljivo zvezo
- Hibridno varjenje in drugi hibridni postopki spajanja materialov v neločljivo zvezo

### O knjigi

Knjiga obsega 15 ločenih poglavij, ki so smiselno povezana. Prvo poglavje je uvod v vsebino knjige, drugo pa kratek zgodovinski pregled razvoja tehnik, postopkov in tehnologij spajanja materialov v neločljivo zvezo. Osnovni in posebni izrazi, ki jih pogosto uporabljamo v vsakdanjem pogovoru in v pisnih gradivih s tega področja, so podani in razloženi v tretjem poglavju. Nekaj mednarodno priznanih različnih razdelitev varjenj in drugih tehnik spajanja v trajno zvezo je prikazanih v četrtem poglavju, v petem pa nekaj fizikalno-metalurških osnov spajanja materialov pri sobni in zvišani temperaturi. Šesto poglavje je najboljše in obravnava oblačna varjenja s taljivo in netaljivo elektrodo v zaščiti plinov in plinskih mešanic, v zaščiti praškov in še nekaterih drugih medijev. Poleg klasičnih talilnih varjenj poznamo še varjenja z visoko gostoto energije, med katera spadajo varjenje z elektronskim snopom, varjenje z laserjem in varjenje s plazmo ter so zajeta v sedmem poglavju. Osmo obsega varjenja s kemično energijo, med katera uvrščamo plamensko varjenje, termično (aluminotermično) varjenje in eksplozijsko varjenje. Drugo najboljše poglavje je deveto, ki obravnava elektroporovno varjenje in postopke za ta način spajanja materialov v trajno zvezo. Deseto poglavje opisuje varjenje z mehansko energijo in enajsto spajkanje, ki ga imenujemo tudi lotanje, ter dvanajsto metalizacijo z navarjanjem in toplotnim nabrizgavanjem. Lepljenje je podano v trinajstem poglavju in v štirinajstem mehansko spajanje materialov. Hibridno varjenje in postopki za ta način varjenja in spajanja materialov v neločljivo zvezo so zajeti v petnajstem poglavju.



CENA KNJIGE

40 €

### Komu je knjiga namenjena

Študentom dodiplomskega in podiplomskega študija na fakultetah za strojništvo ter na vseh drugih fakultetah in višjih šolah, ki imajo v svojem izobraževalnem programu tudi področje spajanja materialov v neločljivo zvezo. Nadalje je lahko knjiga v veliko pomoč vsem udeležencem različnih tečajev, seminarjev in specializacij iz varilstva. Knjiga bo koristila tudi zaposlenim v industriji, ki delujejo na varilskem in širšem področju spajanja materialov ter se spoprijemajo z različnimi tehničnimi in tehnološkimi težavami. Veliko koristnih nasvetov, podatkov in informacij pa bodo našli še vsi, za katere je varilstvo le dopolnilna aktivnost, konjiček ali priložnostna dejavnost.

### NAROČILO KNJIGE

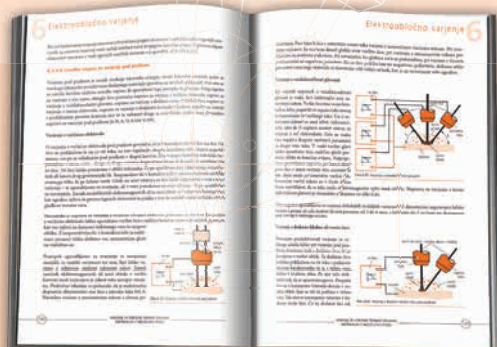
Naročila sprejemamo na e-poštni naslov:  
[knjiznica@fs.uni-lj.si](mailto:knjiznica@fs.uni-lj.si)

### ZALOŽBA:

Fakulteta za strojništvo, Univerza v Ljubljani



Fakulteta za strojništvo



## » Dan varilne tehnike 2014

*Damjan Klobčar* Dne 11. septembra 2014 sta Šolski center Novo mesto in Zveza društev za varilno tehniko Slovenije uspešno izvedla letno strokovno srečanje Dan varilne tehnike. V okviru dogodka so bile organizirane razstave najpomembnejših proizvajalcev in zastopnikov varilne opreme ter sredstev za zaščito in varstvo pri delu.



Pomemben del je bil posvet s strokovnimi in znanstvenimi prispevki. Organizirana je bila tudi razstava del umetnostnih varilcev ter ogled povsem nove linije za proizvodnjo novih vozil Renault Twingo in Smart v tovarni Revoz. Kot zanimivost omenimo, da je novi liniji vgrajenih 300 pretežno varilskih robotov. Udeleženci so si ogledali tudi Muzejsko zbirko IMV, ki predstavlja zbirko najpomembnejših izdelkov te tovarne osebnih avtomobilov in bivalnih prikolic.



» Razstava umetnostnih varilcev z »Abecednikom«, vrano in petelinom

V uvodnem nagovoru je direktor Šolskega centra Novo mesto Štefan David predstavil pomen varilske stroke za kovinskopredelovalno industrijo in gospodarstvo. O najpomembnejših mejnikih v razvoju stroke, od izobraževanja, prek konstrukcijskih in tehnoloških rešitev, vse do svetovno prepoznavnih znanstvenih dosežkov, je spregovoril upokojeni profesor ljubljanske Fakultete za strojništvo prof. dr. Viljem Kralj.

Na dogodku so predavali domači in tuji predavatelji. Med domačimi bi posebej izpostavili predavanje mag. Tomaža Blatni-

ka iz podjetja Revoz, ki je predstavil tehnike spajanja karoserije novega Twinga in Smarta, med tujimi pa dr. Tomoyukija Ueyame iz japonske družbe Daihen, ki je govoril o razvoju najnovejših varilnih naprav s stališča kakovosti in produktivnosti pri varjenju MIG/MAG. Dr. Ueyama je med drugim pridružen podpredsednik družbe Daihen Varstroj in predavatelj na Univerzi v Osaki. Glavni sponzor letošnjega dogodka je bilo podjetje Daihen Varstroj iz Lendave, ki ga je letos prevzela japonska družba Daihen. Dogodka se je udeležil tudi namestnik predsednika uprave Daihen Varstroj Shinya Okamoto. Med razstavljavci sta izstopali podjetje Daihen Varstroj s predstavljenim virom in nadzorno enoto za spremljanje varilnih parametrov ter podjetje Yaskawa Slovenije z manjšo robotsko celico za varjenje, ki je bila zanimiva predvsem za študente in dijake. O dogodku so poročali tudi lokalni mediji, posnetek pa si lahko pogledate na <http://youtu.be/geG6io3xE9Q>.



» Oglad nove proizvodne linije v Revozu

## » Pomen filtracije v industriji

**Tomaž Čuk**

Iz omenjenega sklepamo, da je treba nujno poskrbeti za čisto in zdravo delovno okolje zaposlenih v različnih procesih v industriji. Zdrave delovne razmere na delovnem mestu zagotavljajo delodajalcu večjo produktivnost, konkurenčnost, ugled in ne nazadnje tudi privlačnost za bodoče kadre.

### Kakšen je pomen filtracije v industriji, v katerih panogah je filtracija neizogibna?

Živimo v času, ko nam zdravje pomeni največ. Da bi tako blaginjo ohranjali, moramo misliti tudi na razmere na delovnem mestu. Vsi se zavedamo, da hlapi, prah, dim, nastali pri varjenju, brušenju, rezanju, delovanju motorja itn., povzročajo okvare dihal. Večina snovi, ki lebdijo v zraku in nikoli ne padejo na tla, je rakotvornih. V tem smislu moramo resnično poskrbeti za svoje delovno okolje. Sodobni stroji so opremljeni s sodobno elektroniko, ki pa je zelo občutljiva za prah, hlapce in oljne pare. S filtracijo preprečimo morebitne okvare strojev in opreme.

### Učinkovit sistem filtracije zagotavlja ekonomsko učinkovito proizvodnjo.

Filtracija je neizogibna v vseh proizvodnih procesih, pri katerih nastajajo hlapi, prah, dim, oljne pare itn. Primer: prehrabna industrija (pekarnice ...), farmacevtska industrija, kovinskopredelovalna industrija (varjenje, brušenje), avtomobilska industrija (avtoservisi – izpušni plini) itn.

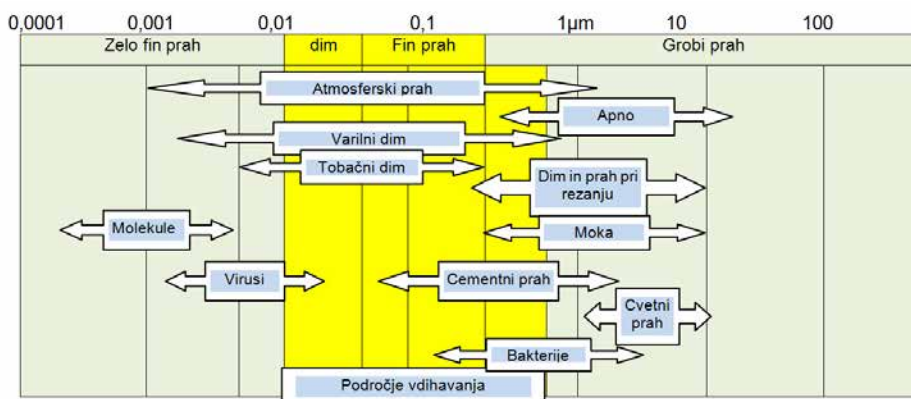
### Katere filtrirne metode se uporabljajo za različne panoge v industriji (glede na industrijsko panogo ter glede na delce v zraku, ki jih je treba filtrirati)?

Za filtriranje prahu v industriji se uporabljajo predvsem suhi filtri (v prehrabni ali kovinskopredelovalni industriji). Potrebe po stopnji filtracije se razlikujejo glede na material, ki ga odsesavamo oziroma filtriramo.



### Kateri materiali prevladujejo na področju filtrov? Kakšen je trenutni razvoj na tem področju?

Na svetu se uporablja kar nekaj vrst materialov filtrov, v slovenski predelovalni industriji predvsem filtri iz impregniranega pleteno vezanega poliestra. Ti filtri se uporabljajo pri aplikacijah, kjer se odsesava suhi prah oz. dim. V primerih lepljivega prahu, ki se prijemlje na površino filtrov, so potrebni teflonski filtri (PTFE) oz. je treba poskušati lepljivi prah nevtralizirati, še preden vstopi v filtre.



» Iz preglednice je razvidno, kako se različni materiali med seboj razlikujejo po velikosti. Na splošno se v industriji uporabljajo filtri, ki prefiltrirajo različne materiale, in sicer 99 odstotkov pri velikosti delcev 0,5 µm.

» [www.ipro.si](http://www.ipro.si)



## » DAIHEN VARSTROJ je letos vstopil v zelo intenzivno obdobje.

Z vključitvijo v korporacijo DAIHEN je postal del globalnega 4250-članskega tima s področja varjenja, rezanja in robotizacije. Postal je del korporacije, ki se z razvojem varjenja ukvarja že **skoraj 100 let** in ima pri tem na svetu **največ registriranih patentov** s področja elektroobločnega varjenja.

To dogajanje se zelo dobro ujema s 50-letno tradicijo blagovne znamke Varstroj. Le lučaj od hrvaške in madžarske meje v Lendavi, poleg lokacij na Japonskem, Kitajskem in Tajskem, je nastal proizvodno-razvojni center za Evropo. Letošnje leto v hčerinski družbi DAIHNA v Sloveniji zaznamujejo rast prihodkov iz prodaje, intenziven nastop na trgu in zaposlovanje novih strokovnjakov, saj prenašajo proizvodnjo in razvoj dela produktnih palete v Lendavo.

Eden pomembnih vidikov, ki jih je DAIHEN VARSTROJ v svojih 50 letih obstoja s pridom uporabljal, je bil prav stik s strokovno javnostjo v varjenju. To je postalo še pomembnejše z dokončnim vstopom strateškega partnerja. Ker se DAIHEN zelo zaveda, da strokovni razvoj varilstva in robotizacije ni mogoč brez sodelovanja institucij s področja varilstva, se je odločil za edinstveno akcijo v Evropi. Dvajsetim srednjim šolam, fakultetam, varilskim inštitutom in drugim institucijam iz Avstrije, Slovenije, Hrvaške, Madžarske, Srbije in BIH je podaril vrhunske varilske izvore in robota v skupni vrednosti skoraj 250 000 EUR. Tako bodo strokovnjaki, ki se izobražujejo in razvijajo v teh centrih znanja, za te namene lahko uporabljali najboljše opremo na trgu.

Sodelavci iz DAIHEN VARSTROJA so novosti iz širokega nabora novih rešitev s področja varjenja, rezanja in robotizacije predstavili javnosti na hišnem sejmu, v Lendavi, 7. in 8. oktobra. Ob tej priložnosti je bila predstavljena najnovejša generacija inverterskih varilnih izvorov Welbee, ki omogočajo številne prednosti, med drugim dosegajo odlične rezultate pri varjenju s čistim ogljikovim dioksidom, zaščitnim plinom, in funkcijo welding monitor, ki omogoča upravljanje in kontrolo varilnih parametrov z osebnim računalnikom in tablico ter povezovanje v računalniško mrežo. S področja rezanja je bila predstavljena najnovejša generacija rezalnikov s programirljivo 3D-glavo za plazemsko obrezovanje, s področja robotizacije pa veliko



različnih rešitev za najnovejšo generacijo robotov serije FD, med drugim tudi za visokokakovostno varjenje aluminija in težjih zvarjencev, saj je DAIHEN na svetu največji proizvajalec robotov za elektroobločno varjenje pod blagovno znamko OTC Daihen. Za vse izdelke DAIHEN VARSTROJA sta značilni enostavnost uporabe in visoka učinkovitost delovanja.

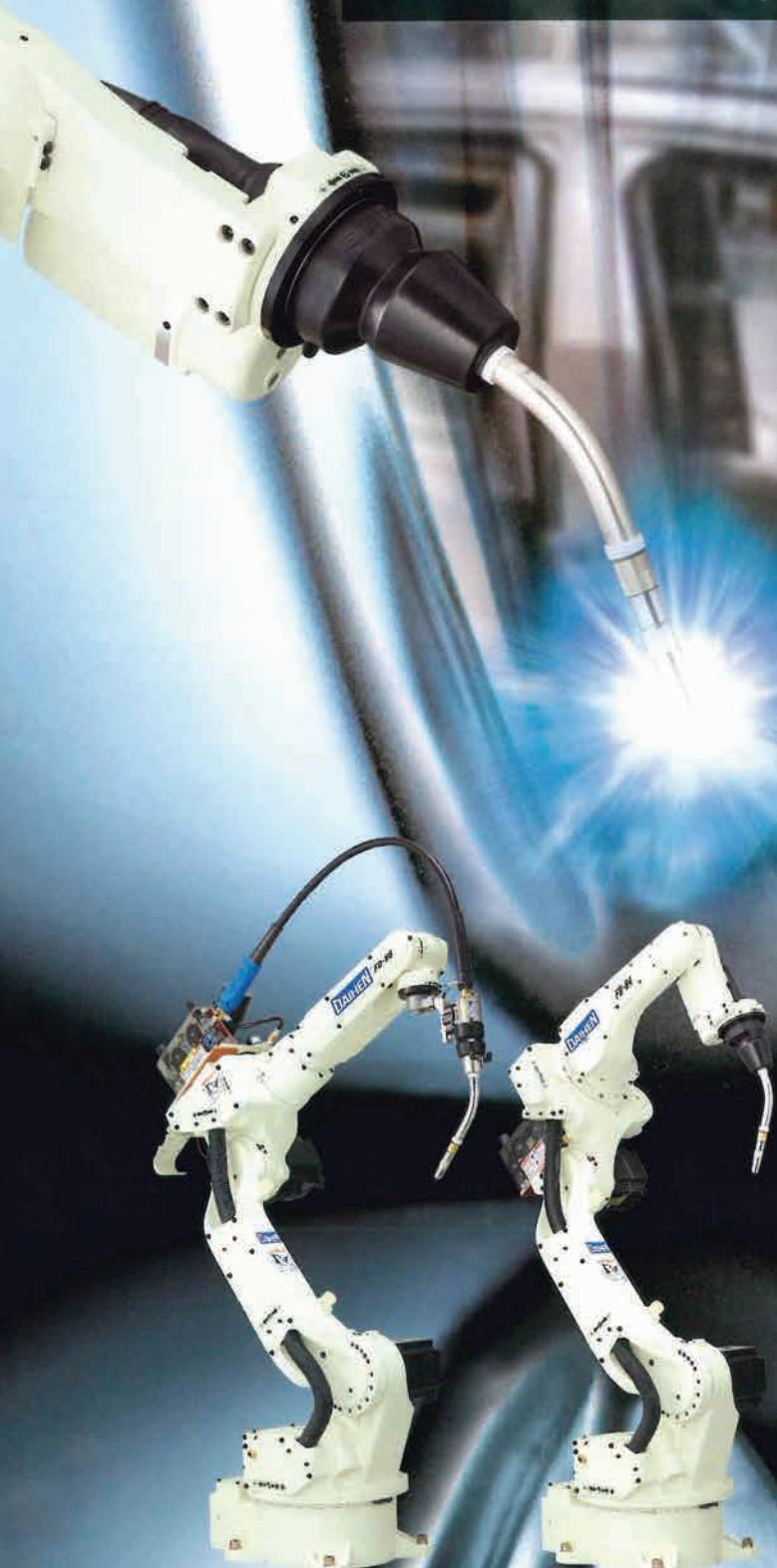
V okviru sejma EuroBLECH v Hannoveru v Nemčiji bo OTC DAIHEN EUROPE skupaj s sestrskim podjetjem DAIHEN VARSTROJ predstavljal najnovejšo generacijo sedemosnih robotov, ki omogoča še izboljšano dosegljivost težje dostopnih varilnih mest, prav tako pa večjo medsebojno bližino več robotov in s tem večjo fleksibilnost pri zasnovi robotskih celic. Med številnimi novostmi velja izpostaviti še brezžično programiranje in krmiljenje OTC-robotov, ki omogoča dolgotrajno avtonomijo in mnogo prijaznejšo uporabo robotov.





OTC DAIHEN EUROPE

# ROBOTSKO VARJENJE



**7**  
-osni  
robot



DAIHEN VARSTROJ d.d.  
Industrijska ulica 4, 9220 Lendava  
info@varstroj.si • www.varstroj.si  
tel.: 02 578 88 20

## » Prilagoditev varnosti, produktivnosti in udobja s pravo izbiro varilne maske

Varilec je lahko učinkovit, če uporablja ustrezno osebno zaščitno opremo. Zaščitna maska s filtrom za oči je ena najpomembnejših komponent osebne varovalne opreme varilca. Pri izbiri ustrezne varilne maske je treba upoštevati številne dejavnike, glavna med njimi sta zaščita oči in kože pred nevarnimi stranskimi proizvodi v procesu varjenja. To so iskre in potencialno škodljiva ultravijolična in infrardeča svetloba iz varilnega oblaka.

### Varnost in aplikacije

Varilna maska mora najprej izpolnjevati vse varnostne standarde za varjenje. Ti se med državami razlikujejo. Po standardu mora samozatemnitveni varilni filter za oči svetlobo varilnega oblaka ustrezno filtrirati, sama maska pa mora biti odporna proti udarcem in obrizgom. Izbor varilne maske je odvisen predvsem od vrste varjenja, ki ga nameravate izvajati. Jakost varilnega toka v povezavi z varilnimi postopki ustvari različno svetel varilni oblak in s tem različno jakost oddane svetlobe. Zato se pri različnih varilnih postopkih in jakostih varilnega toka uporabljajo različne ravni zatemnitve.



» Na izbor varilne maske in filtra za zaščito oči vplivajo: varilni postopek, material in občasna ali celodnevna uporaba.



### Izbor zaščitnega filtra za oči

Na trgu so klasični varilni filtri za zaščito oči, kjer se prepustnost svetlobe spreminja z menjavo filtrov (stekel), ter avtomatski samozatemnitveni varilni filtri, ki omogočajo zvezno nastavljanje stopnje zatemnitve. Pri najbolj kakovostnih avtomatskih samozatemnitvenih varilnih filtrih lahko preklapljate med stopnjami zatemnitve med 6 in 9 ali 9 in 13. S temi zatemnitvami lahko varilci izberejo optimalno zaščito za oči ter udobje pri varjenju,

rezanju ali brušenju. Taka prožnost je koristna za varilce, ki pogosto spreminjajo vrsto varilnega postopka ter nastavitve varilnih parametrov. Na primer pri varjenju debelih materialov z visoko jakostjo varilnega toka se zaradi večjega sevanja varilnega oblaka zahteva višja raven zatemnitve. Pri nižji jakosti varilnega toka pri varjenju MIG ali TIG je bolje uporabiti nižjo raven zatemnitve, da se zagotovi jasen pogled v varilni oblak in talino.

	A M P S																			
	0.3	1	2.5	5	10	15	20	30	40	60	80	100	125	150	200	250	300	400	500	
Steel																				
MIG Shield Mig with Argon																				
MIG Shield Mig with CO <sub>2</sub>																				
Aluminum Mig																				
TIG																				
FGAW																				
Plasma Cutting																				
Plasma Welding																				

» Samozatemnitveni varilni filtri omogočajo različne stopnje zatemnitve, da zagotovijo optimalno vidljivost za delo z različnimi varilnimi postopki – visoka in nizka jakost varilnega toka, rezanje ali brušenje.

### Tradicionalna tehnologija

Kljub razširjenosti samozatemnitvenih varilnih filtrov nekateri varilci še vedno raje uporabljajo tradicionalne maske s steklenim filtrom in barvnim odtinkom, ta ostaja zatemnjena ves čas. Te maske zagotavljajo robustno in poceni varnost ter imajo nekatere slabosti. Varilna maska, ki ima standarden odtinek ene zatemnitve, lahko povzroči težave in neugodje na številnih ravneh, predvsem pri daljšem trajajočem varjenju. Varilec mora dvigniti masko vsakič, ko želi pregledati oz. pogledati zvar in spoj, določiti svoj položaj in se pripraviti za varjenje, ter nato masko spustiti, ko začne variti. To ponavljajoče se gibanje lahko povzroči bolečine v vratu in utrujenost po delovnem dnevu. Poleg tega je v ozkih ali prostorsko omejenih prostorih masko težko premikati navzgor ali navzdol.

Manj izkušeni varilci težko držijo gorilnik za varjenje MIG ali TIG oz. držalo za elektrode v pravilnem položaju, če imajo masko spuščeno in uporabljajo klasične varilne filtre. Nepravilen začetek varjenja lahko povzroči slab začetek zvara in posledično napake v zvaru. Temu lahko sledita slabša kakovost zvarnega spoja in zmanjšana produktivnost, ki zahteva žlebljenje in ponovno varjenje. V



» Preverite, kako je maska nameščena na glavi v položaju navzgor. Prevelika teža na napačnem mestu bo obremenila glavo v eno ali drugo smer. Preprečite nestabilno obremenjevanje glave z ustrezno zaščitno masko.

zadnjem času postajajo standardna izbira samozatemnitveni varilni filtri z zvezno nastavljivo zatemnitvijo, ki običajno predstavljajo optimalno izbiro tako za profesionalne kakor tudi za priložnostne varilce. Samozatemnitveni filtri delujejo na osnovi LCD-tehnologije. Prinašajo tako prednosti kot slabosti te tehnologije. Maske so narejene tako, da jih frekvenca fluorescentnih sijalk ne proži. Največja razlika med kakovostnimi zaščitnimi filtri za oči in manj kakovostnimi je med drugim kotna prepustnost svetlobe, ki je pri cenejših, torej manj kakovostnih izdelkih, večja in ne zagotavlja ustrezne zaščite oči.

Z samozatemnitvenim varilnim filtrom lahko varilec nemoteno vidi skozenj, medtem ko je maska spuščena v položaj za varjenje. Filter pri tem ni zatemnjen. To omogoča dober začetek varjenja spoja. Takoj ko se prižge varilni oblok, se filter zatemni in prepušča manjše količine svetlobe. Zlasti pri večvarkovnem varjenju omogočajo ti filtri bolj zvezno delo, z manj prekinitvami, popravljanji in iskanji mesta začetka varjenja. Ko je ta maska pritrjena na glavo, ima varilec prosto roko, s katero lahko dodaja dodajni material ali



» Najdražji modeli samozatemnitvenih varilnih filtrov za oči uporabniku ponujajo zamenljive baterije in digitalni zaslon, ki prikazuje stopnjo polnosti baterij, raven zatemnitve in druge nastavitve.

si pomaga pri vodenju gorilnika.

Samozatemnitveni varilni filtri se napajajo z zamenljivimi litijevimi baterijami ali s kombinacijo sončne energije in baterij. Filtri z zamenljivimi baterijami imajo daljšo obratovalno dobo, medtem ko imajo filtri brez možnosti zamenjave baterij obratovalno dobo od pet do sedem let. V filterih z zamenljivimi baterijami je za nemoteno delovanje dobro imeti rezervne baterije na zalogi. Taki filtri imajo običajno tudi stikalo za vključitev in izključitev maske, ki omogoča daljšo obratovalno dobo varilnega filtra.

### Dvigovanje in spuščanje maske

Za vsakogar, ki uporablja masko pri obsežnem varjenju, lahko težka varilna maska znatno poveča utrujenost. Novejše maske omogočajo varnejše, lažje in udobnejše varjenje. Varilske maske



## ZMAGOVALNI TIM

**Novost izumiteljev mehatronike®:  
novi krmilnik DX200 z novimi  
roboti MOTOMAN**

Uspešni timi odlično delujejo skupaj, izkoriščajo prednosti vsakega posameznika in spretno uporabljajo prava orodja.

Tako delujejo tudi novi roboti MOTOMAN z novim krmilnikom DX200 podjetja YASKAWA, ki vašemu sistemu pomagajo do odličnosti. Integriran varnostni krmilnik, enostavno programiranje in funkcijski paketi, vezani na določeno aplikacijo, zagotavljajo možnost številnih rešitev in zmagovit rezultat.

**YASKAWA**

YASKAWA Slovenija d.o.o.

T: + 386 (0)1 83 72 410  
www.yaskawa.eu.com

običajno tehtajo med 427 in 880 gramov. Dobra varilna maska se mora prilagoditi telesu in se lahko prilagaja v vse smeri. Nekaterih mask ne moremo premikati v smeri naprej-nazaj, da se vzpostavi dovolj prostora med čelado in obrazom. To je pomembno zaradi različnih obraznih potez. Pri nastavitvi maske na glavo je pomembno njeno pritrjevanje, nagibanje, nadzorovano spuščanje in ohranjanje nastavljenega položaja. Na nekaterih maskah lahko določimo hitrost spuščanja in končno točko ustavitve maske v položaju za varjenje. Maska mora med delom ohraniti stabilen položaj. Maska mora biti tudi dobro uravnotežena v položaju gor in dol. V primeru slabega ravnotežja se lahko pojavijo bolečine v vratu in splošna utrujenost.

## Udobje



» Novejši model nosilca maske zagotavlja boljše prilaganje in večje udobje pri nošenju maske.

Veliko varilcev nosi varilne zaščitne maske nekaj ur v eni izmeni, velikokrat v okolju, kjer je vroče, umazano ... Zato mora biti maska udobna za ves dan. Zaščitna maska, ki je težka, asimetrična v teži, ima neprijetne robove ali se premika okoli glave, ni ustrežna za večurno delo. Ogrodje sodobnih zaščitnih mask je izdelano iz plastike s tankimi stenami in je dovolj vzdržljivo, da prenese iskre in staljeno kovino. Notranje ogrodje mora težo razporediti čim bolj enakomerno. Pri maski z enim trakom se celotna teža skoncentrira na en trak. Pri maski z več trakovi se teža porazdeli, kar masko naredi lažjo in udobnejšo. Boljše prilaganje maske na uporabnikovo glavo izvedemo z vrtljivim gumbom na zadnji strani. Z njim nastavljamo obseg osnovnega traku. Na čelnem in zadnjem traku je zaželeno tudi oblazinjenje.

## Osebni slog

Maske so zelo opazne in se jih nenehno uporablja, zato se na trgu pojavljajo maske z različnimi motivi in poslikavami. Prednost uporabe različno obarvanih mask se kaže v predstavljanju sloga

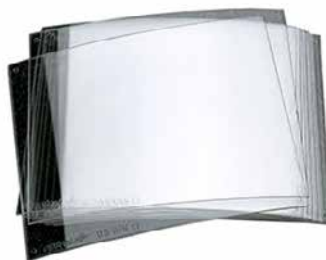
varilca, da lažje opazijo svojo masko, pa tudi varilci se med seboj tako lažje prepoznajo. Mnogi varilci si masko poslikajo v povsem svojem slogu.



Primeri grafičnih motivov na varilnih maskah so od mat ali sijaj površine, s poslikavo kot so npr: lobanje, zastave, slike iz risank in grafik namenjenih posebnim skupinam, kot so ženske varilke ali liki iz raznih filmov.

## Ostale ugotovitve

Izbor maske za varjenje je natančno ravnovesje zahtev dela, varnosti in učinkovitosti, osebnega sloga in cene. Pred nakupom je dobro poznati obseg in trajanje garancije izdelka. Večina tovrstnih izdelkov ima dveletno garancijo, nekateri tudi daljšo. Pomembno je, da maska ustreza standardom, zlasti standardu EN 379, ki zagotavlja optično kakovost maske (optična natančnost, razpršitev svetlobe, nihanje v svetlobni prepustnosti in kotna odvisnost svetlobne prepustnosti).



» Pri redni uporabi varilne maske je dobro imeti na zalogi zaščitne leče, baterije, trakove za znojenje, pokrivala ...

Varilne maske se že zaradi cene kupuje za nekoliko daljše obdobje. Zato je pomembno, ali proizvajalec oz. distributer zagotavlja nadomestne dele oz. servisiranje.

V Sloveniji lahko varilne maske kupite skoraj pri vseh proizvajalcih in distributerjih varilne opreme. Zaščitne filtre in maske proizvajajo tudi v podjetju Balder s sedežem v Ljubljani.

» [www.ingvar.si](http://www.ingvar.si)

## » Na sejmu EuroBlech Esab predstavlja novo rezalno napravo Crossbow

**Ob praznovanju 110 obletnice bo ESAB na sejmu EuroBlech predstavil nabor vrhunskih izdelkov in procesov, vključno z naj-novejšo stroškovno učinkovito in kompaktno CNC rezalno opremo in novim off-line programom za programiranje gnezdenja.**

Na sejmu bodo predstavili napravo SGC. To je kompaktna CNC naprava za plazemsko in plamensko rezanje, in je namenjena manjšim proizvajalcem. SGX ima robusten in zmogljiv jekleni portal, ki omogoča optimalno delovanje in dolgo obratovalno dobo. Novost sistema so zmogljivi AC pogoni in hitro dvigajoči gorilniki, ki skrajšajo čase pozicioniranja in celotnega cikla, ter povečujejo

produktivnost. Z rezalno napravo SGX lahko izdelamo natančne izdelke, ob maksimalni izrabi materiala na račun avtomatskega krmilnika plina ter avtomatskega gnezdenja. Ta majhen in kompaktni sistem je na voljo v širinah 1,4 m, 1,8 m in 2,4 m ter v dolžinah od 3 m do 16 m.

Na ogled bo novi Crossbow, najbolj mobilna plamensko plazemska CNC rezalna naprava. Crossbow s plazemskim rezalnikom omogoča rezanje konstrukcijskih jekel in aluminija do debeline 20 mm in nerjavnega jekla do debeline 15 mm. Crossbow s plamenskim rezalnikom pa reže konstrukcijsko jeklo do debeline 100 mm, do dolžine 3100 mm in omogoča največjo rezalno hitrost 3000 mm/min.

Na sejmu bodo predstavili najnovejše inverterske naprave za varjenje, naprave za varjenje z različnimi obločnimi postopki, dodajne materiale ter ostale rešitve za industrijo in osebna zaščitna sredstva.

» [www.esab.com](http://www.esab.com)

## » Projekt »BondTest« - neporušni pregled difuzijskih spojev

**Difuzijsko spajanje je napreden postopek varjenja s katerim lahko spajamo tudi različne kovine med seboj. Pri difuziji pride do migracije atomov ene kovine v drugo.**

Spajanje poteka s stiskanjem varjencev pri povišani temperaturi, ki znaša običajno med 50 % in 70 % temperature tališča. Difuzijsko spajanje se pogosto uporablja na pločevinastih konstrukcijah, pri spajanju zapletenih oblik orodij, spajanju izdelkov za vesoljsko in letalsko industrijo ter predvsem pri spajanju materialov, ki jih z drugimi postopki spajanja ne moremo ali jih težko spajamo. Ti materiali so na primer keramika, aluminij, titan, nikelj, jeklo... Procesni parametri so temperatura, pritisk, čas, hrapavost in sloj sestave, gostota in debelina, vrsta in tlak atmosfere in drugi. Prednost postopka je minimalna sprememba oblike izdelka, po spajanju pa izdelka ni potrebno obdelovati. Ključ do uspešnega difuzijskega spajanja je v izbiri procesnih parametrov. Za izdelavo kakovostnega spoja je ključno naleganje površin in čistoča stičnih površin. Za pregled spojev je potrebna zanesljiva metoda neporušne preiskave (NDT - Non-destructive Examination). Cilj projekta bo razviti sistem neporušnih preiskav z uporabo ultrazvočne kontrole na osnovi faznih nizov (PAUT - Phased Array Ultrasonic Testing) in (FMC - Full Matrix Capture) skupaj z modelom, ki temelji na materialu z večplastno strukturo. Tako bo mogoče testiranje večplastnih difuzijskih spojev.

### Izzivi testiranja na difuzijskih spojih

V preteklosti in do danes so bila mehanska testiranja (natezni testi, utrujanje materiala,...) z metalografijo pretežno uporabljena za

identifikacijo dovoljenih napak v postopkih za realno in ekonomično izdelavo difuzijskih spojev. Industrija potrebuje sistem za neporušne preiskave, ki bo preverila celoten volumen. Želja je odkriti in ovrednoti napake v industrijskem okolju. Neodkrite napake v spojih imajo negativen vpliv na celoten izdelek. Izziv pri neporušnem pregledu spojev je zanesljivo pregledati spoj z večplastno strukturo, ki otežuje interpretacijo izmerjenih vrednosti. Spojno mesto bo lahko tudi nepravilnih oblik (neravne površine).

Projekt so začeli razvijati, ker za pregled difuzijskih spojev ni komercialno dostopne neporušne preiskave, ki lahko preuči celoten obseg difuzijskega spoja za potrebo industrije glede na zahteve standardov, in zagotavlja zanesljivost, ponovljivost, ter visoko občutljivost in zmožnost odkrivanja napak.

### Ključne faze projekta

Projekt bo obravnaval naslednje ključne faze:

- Ultrazvočno testiranje na osnovi faznih nizov (PAUT) - oprema;
- Razvoj tehnike pregleda;
- Modeliranje materiala;
- Obdelava signalov;
- Full Matrix Capture (FMC) in osredotočenje na diagnostično področje.

Partnerji FP7 projekta BondTest so Diagnostic Sonar Ltd. (UK), I-Deal Technologies GmbH (Nemčija), Rubico Consulting AB (Švedska), TWI Limited (UK), Lulea Tehniska Universitet (Švedska) in EWF - Evropska zveza za varjenje, spajanje in rezanje (Portugalska).

» [www.ewf.be](http://www.ewf.be)

# I PRO ING d.o.o.

# V SODELOVANJU Z NAJBOLJŠIMI

### Prodajni program:

- Varilni aparati za vse varilne postopke: ameriškega proizvajalca-LINCOLN ELECTRIC in nemškega-Merkle
- Širok izbor dodatnih materialov za varjenje
- Industrijsko odsesovanje in odpraševanje-Nederman
- Hitro zapiralne spojke vodilnega proizvajalca na svetu- Walther Präzision-več kot 300.000 različnih vrst
- Avtomatizacija in robotizacija varjenja



**LINCOLN  
ELECTRIC**

**Nederman**

**MERKLE**

**walther  
präzision**  
Quick Coupling Systems

Servis varilne opreme  
vseh proizvajalcev

Pooblaščen zastopnik za Slovenijo:  
**I PRO ING d.o.o.**, Tel.: 01/56-11-045, info@ipro.si, www.ipro.si

# » Regula EWR – elektronski varilni sistem za nadzor porabe zaščitnega plina

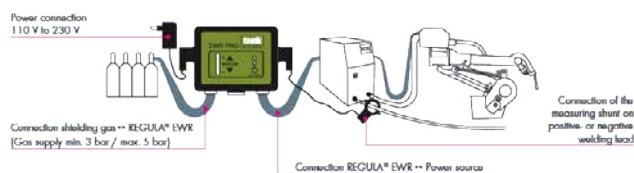
Proces varjenja je lahko ekonomsko učinkovitejši, če vire optimalno izrabljamo. Pri tem je premalo poudarka na optimalni porabi zaščitnega plina, saj je plin neviden, poraba pa neotipljiva. Podjetje Abicor Binzel na trgu ponuja sistem Regula EWR, elektronski varilni sistem za upravljanje porabe zaščitnega plina.

Gre za elektronski varilni sistem za kriljenje porabe zaščitnega plina tem sistemom zmanjšamo porabo zaščitnega plina in istočasno povečamo zaščito zaščitnega plina in stabilnost procesa ter zmanjšamo količino obrizgov. Sistem je na voljo za varjenje MIG/MAG ter za varjenje TIG. Obstajata dve izvedbi sistema, osnovni sistem (basic) in profesionalni (pro). Posamezen sistem je sestavljen iz enote Regula EWR, napajalnika in tuljave za merjenje jakosti varilnega toka (Slika 1). Sistem se na vir varilnega toka namesti v nekaj minutah (Slika 2). Instalacija poteka v treh korakih. Najprej kontrolno enoto Regula EWR povežemo med dovodno cev za plin in vir varilnega toka. Nato na kabel za maso namestimo tuljavo za merjenje jakosti varilnega toka in jo povežemo s krmilno enoto. Sledi samo še vklop napajalnika.

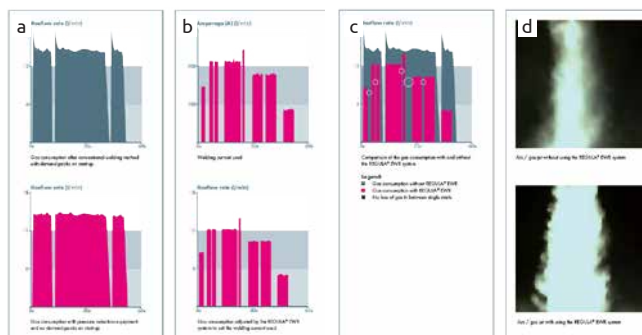


» Slika 1: Sistem Regula EWR PRO za varjenje MIG/MAG

Sistem Regula EWR zmanjšuje porabo zaščitnega plina na štiri načine. Tako lahko povprečno porabo zmanjšamo za 40 odstotkov, v idealnih razmerah pa celo za 60 odstotkov. Prvi način za zmanjšanje porabe zaščitnega plina je z odpravo sunkovitega pretoka plina ob vsakem začetku varjenja (Slika 3a). Drugi način je prilagajanje pretoka zaščitnega plina jakosti varilnega toka (Slika 3b). Znano je namreč, da je pri višji jakosti varilnega toka potreben tudi večji pretok plina in obratno pri manjši jakosti varilnega toka. Tretji način je zmanjšanje porabe zaščitnega plina zaradi izredno hitrega ventila, ki med prekinitvami varjenja ne spušča zaščitnega plina (Slika 3c). Četrty način je pulzno dovajanje zaščitnega plina s



» Slika 2: Prikaz vezave sistema Regula EWR na vir varilnega toka



» Slika 3: Štirje načini za zmanjšanje porabe zaščitnega plina: a) odprava sunkovitega pretoka plina ob posameznem začetku varjenja, b) prilagajanje pretoka zaščitnega plina jakosti varilnega toka, c) hiter odziv (zapiranje/odpiranje) ventila ob ugašanju oz. vžiganju varilnega oblaka in d) pulzno dovajanje zaščitnega plina s frekvenco 60 Hz



» Slika 4: Računalnik za nadzor porabe zaščitnega plina, varilnega toka in tlaka plina

frekvenco 60 Hz (Slika 3d). To kljub manjši porabi plina omogoča boljše zaščito varilnega oblaka in stabilnejši varilni oblok. Porabo zaščitnega plina lahko spremljamo na različne načine. Prvi je s primerjavo porabe plina z uporabo sistema za krmiljenje pretoka plina Regula EWR ali brez njega, drugi pa je s priročnim varilnim monitorjem (Slika 4), ki ponuja grafični prikaz jakosti varilnega toka, pretoka zaščitnega plina in tlaka. Zanimivost, v Hondini tovarni avtomobilov v Turčiji so eno jeklenko porabili za spajanje nekaterih delov na 427 karoserijah, s sistemom Regula EWR pa so porabo zmanjšali, tako da z eno plinsko jeklenko zdaj varijo 1068 karoserij. Pri tem so porabo zaščitnega plina zmanjšali za 61 odstotkov. Podoben učinek so dosegli v Scaniji pri varjenju kabin tovornjakov. Namesto 278 kabin zdaj s sistemom za nadzor porabe zaščitnega plina z eno plinsko jeklenko izdelajo 565 kabin. Prihranek tu znaša 51 odstotkov.

» [www.binzel-abicor.com](http://www.binzel-abicor.com)

# 7-osi robot

- največja fleksibilnost v delovnem prostoru robota
- robot zavzame kar se da malo prostora
- možnost snovanja kompaktnih proizvodnih linij
- skrajšanje ciklov
- večja gospodarnost
- 7 popolnoma sinhroniziranih osi

**FD-B4S**



DAIHEN VARSTROJ d.d.  
Industrijska ulica 4, 9220 Lendava  
info@varstroj.si • www.varstroj.si  
tel.: 02 578 88 20

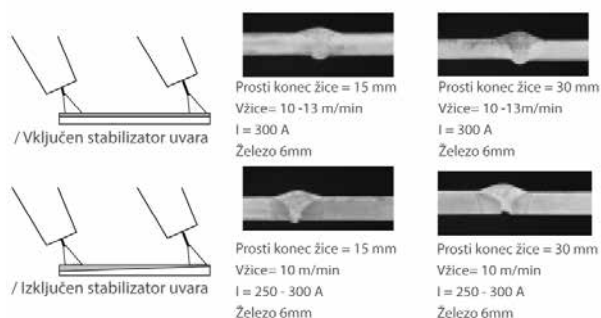
# » Večji nadzor nad pulznim varjenjem s Froniusovim PCM-jem



Z novo generacijo virov varilnega toka je Fronius razvil in nadgradil klasično varjenje MIG MAG. Tak primer je program PMC (Pulse Multi Control), ki omogoča dostop do mnogih novih sinergičnih karakteristik pulznega varjenja. Prinaša izboljšano pulzno varjenje, prenovljen SynchroPulse proces in popolnoma nove funkcije kot so stabilizacija penetracije ter stabilizacija dolžine obloka. Ti funkciji poenostavita proces varjenja in izboljšata kakovost vara.

## Stabilizator obloka in stabilizator uvara

S stabilizacijo uvara nam naprave TPSi z dinamičnim spreminjanjem hitrosti dodajanja žice, konstantno uravnava oddaljenostjo prostega konca žice od obdelovanca (slika 1). Tako imamo tudi pri ročnem varjenju vseskozi izredno natančen in enakomerno globok uvar. Varilec lahko nastavi maksimalno spremembo hitrosti dodajanja varilne žice v mejah od 0 do 10 metrov na minuto. S tem je pri vključenem stabilizatorju globine uvara oblika uvara konstantna, ne glede na oddaljenost gorilnika od mesta varjenja (slika 1).

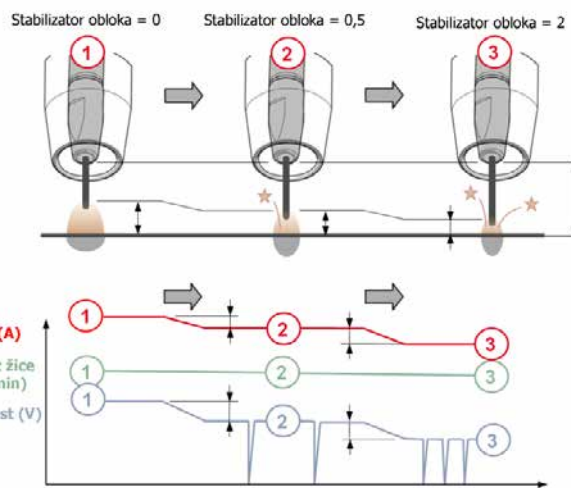


» Slika 1: Prikaz delovanja stabilizatorja globine uvara pri varjenju jekla (zgoraj s stabilizatorjem, spodaj brez stabilizatorja).

Enako uporaben je tudi stabilizator dolžine obloka, ki se lahko uporablja tako pri ročnem kot avtomatskem varjenju (Slika 2). S to funkcijo varilec direktno vpliva na dolžino obloka s pomočjo reguliranja varilne napetosti. Rezultat je konstantno kratek varilni oblok pri kratkostičnem varjenju. S tem je olajšan tudi prenos materiala, na kar motnje iz okolja ne vplivajo. S neprestanim merjenjem parametrov v obloku, dosežemo minimalen čas kratkega stika, s pravočasnim zmanjšanjem napetosti pa preprečujemo brizganje in nepopolno spajanje. Tako varilcu ni potrebno spreminjati parametrov v primeru spreminjanja oddaljenosti gorilnika od mesta varjenja, sprememb v debelini obdelovanca, neenakomerne odvoda toplote...).

## Začetek in konec varjenja

Z merjenjem segrevanja konca žice TPSi prilagaja moč na začetku varjenja glede na temperaturo konca žice. Tako se varjenje začne z manjšo močjo v kolikor je žica še vedno vroča. Pri uporabi programa PMC se žica ob koncu varjenja samodejno odmakne od



» Slika 2. Prikaz delovanja stabilizatorja varilnega obloka.

varjenja. S tem se zmanjša varilni tok in prepreči lepljenje varilne žice na kontaktno šobo. To podaljšuje obratovalno dobo potrošnega materiala in uravnava energijo ob koncu varjenja.

Vžig varilnega obloka brez obrizgov (Spatter Free Ignition) sedaj deluje tudi s standardno varilno opremo, brez Push-Pull gorilnika. Na začetku varjenja lahko povečamo varilno moč tudi za čas do dveh sekund, s čimer se izognemo pojavu nepopolnega pretaljevanja pri »hladnim« vžigom.

## Izboljšana funkcija SynchroPulse

PMC varilni program je dopolnil funkcijo SynchroPulse z varilnim parametrom »Duty Cycle-om«. S slednjim lahko varilec nastavi čas visoko-tokovnega pulza v vsakem ciklu SynchroPulz varjenja. Rezultat je večji nadzor nad vnosom toplote in poenostavljeno varjenje v vseh varilnih legah.

## Ostajajo tudi ostale, že poznane nastavitve

V kolikor varilec raje uporablja že poznane varilne nastavitve, lahko še vedno nastavlja korekcijo dolžine obloka, parametre pulza, dinamiko varilnega obloka, in druge. Tudi te so integrirane v nov PMC varilni proces. Nastavitev PCS (Pulse Controlled Spray-Arc) omogoča gladek prehod med pulznim in pršičim oblokom, brez grobokapličnega vmesnega varilnega območja.

» [www.fronius.com](http://www.fronius.com)

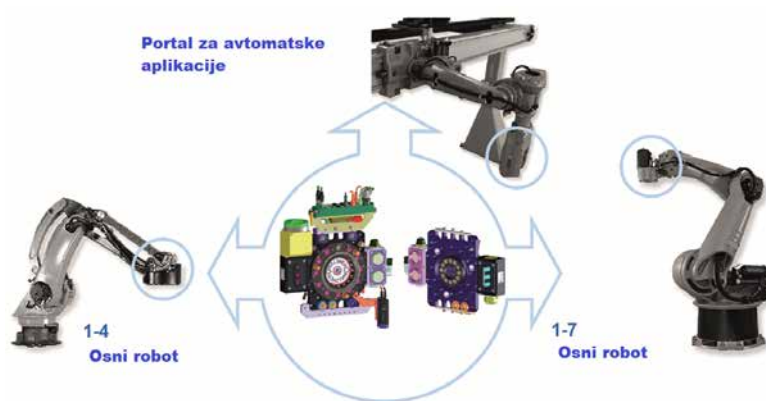


## » Z izmenjevalcem orodij postane robot večopravilna naprava

Gospodarske razmere zahtevajo več pozornosti pri izkoristku delovnega prostora – s fleksibilnimi sistemi in zanesljivimi sistemi avtomatizacije. Načrtovalci procesov se pogosto spoprijemajo z dilemo, ko želijo zadostiti tem zahtevam, zlasti pri uporabi večosnih industrijskih robotov.

Walther präzision je uskladil značilnosti svojega zmogljivega sistema za menjavo orodij TOOLmaster s povečano fleksibilnostjo in potrebo po varnosti. Najvišja stopnja varnosti je bila dosežena z razvojem novega menjalca orodij WASI 2. Ta vrhunski menjalec orodij zagotavlja zanesljivo in varno uporabo sistema TOOLmaster v avtomatiziranih tovarnah.

Varnostne funkcije idealno dopolnjujejo najkrajši čas menjave orodja na trgu, ki traja približno 2,5 sekunde. Za vsakega robota se v menjalnem sistemu lahko kombinirajo različni menjalni elementi, ki omogočajo izmenjavo tekočih in plinastih medijev, signalov, merilnih podatkov, močnostnih signalov ali povezave s Profibusom in Profinetom tudi v verziji FOC. S 14 orodji postane



» Menjalni sistem za največ 14 različnih orodij



» Menjalni sistem za največ 14 različnih orodij

tak robot univerzalna naprava za krivljenje, prijemanje, lepljenje, vijačenje, prebijanje, varjenje, varjenje čepov, kovičenje brez kovin (angl. clinching), pakiranje, montažo, transport, nakladanje, polnjenje ali paletiranje. S svojo kompaktno obliko in manj omejenimi trajektorijami se TOOLmaster lahko uporablja tudi v omejenih in tesnih prostorih.

Na voljo so še ujemajoče se modularne parkirne postaje za orodja, ki se lahko postavijo samostojno. Sistem potrebuje malo vzdrževanja in ima dolgo življenjsko dobo, tudi pri uporabi težjih orodij. Preciznost, optimalno nastavljanje za vse obdelovalne naloge, zanesljivost, hitrost z maksimalno varnostjo in trpežnost zagotavljajo odlično stroškovno učinkovitost.

» [www.walther-praezision.de](http://www.walther-praezision.de)

**hyperMILL®**  
2D · 3D · HSC · mill/TURN · 5-AXIS

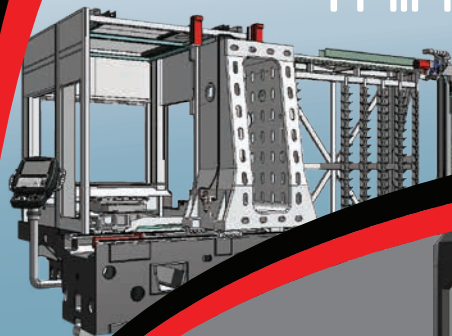
**3WAY®**  
Since 1999

3WAY d.o.o., Štalčeva ul.5,  
1215 Medvode  
T 01 3616 539  
F 01 3617 014  
E info@3way.si

ZASTOPSTVO:

- ThinkDesign
- hyperMILL
- Elektrode
- FreeForm
- PointMaster
- PartSolutions
- MakerBot

ThinkDesign



[www.3way.si](http://www.3way.si)

**Replicator®**  
DESKTOP 3D PRINTER

## INTERVJU: NIVES GREGORC

**Manj odpadkov že samo s pitjem vode le iz pipe ter brez vsakoletne menjave mobilnih telefonov**



## Vsak slovenec na leto ustvari okoli 450 kg odpadkov

Danes ne moremo narediti več nobenega koraka, ne da bi pri tem onesnaževali okolja. Prav zato je varovanje okolja toliko pomembnejša vrednota, ki jo je treba vzgajati že od mladih nog. Za zdravo življenjsko okolje pa skrbi tudi država s kopico predpisov, ki so zelo zapleteni in se pogosto spreminjajo.

Za neizpolnjevanje predpisov so predpisane visoke kazni, tako za fizične kot pravne osebe. Vsako podjetje, ki želi delovati odgovorno do okolja, lahko v svoje poslovanje vključi sistem ravnanja z okoljem (EMS). Najpogostejša in najbolj znana izmed njih sta ISO 14001 in EMAS. O varovanju okolja, zakonodaji in primerih iz prakse smo se pogovarjali z Nives Gregorc, po izobrazbi biologinjo, ki se ukvarja z monitoringom odpadnih vod in analizami polimernih materialov. Trenutno je vodja laboratorija za kemijo v podjetju LOTRIČ Certificiranje.

***Vzgoja za zdravo življenjsko okolje se začne že v otroštvu. Kako naj starši vzgajajo svojega otroka, da bo okoljsko ozaveščen in da bo kot odrasli ravnal odgovorno?***

Seznajamo otroke s pomenom neokrnjenega okolja za naše zdravje in dobro počutje ostalih živih bitij. Bodimo jim dober zgled pri ohranjanju naravnih virov, v njih poskušajmo razviti pozitiven odnos do naravnega in družbenega okolja.

***Ukvarjate se z monitoringom odpadnih vod. Katere zahteve pred vas prinaša vaš poklic oz. kako je videti vaš delovni dan?***

V podjetju izvajamo monitoring odpadnih vod. V praksi to pomeni, da gre nekdo na teren s vzorčevalnikom in odvzame vzorce odpadne vode. V laboratoriju potem vzorce analiziramo in preverjamo, ali so dobljeni rezultati ustrezni ali presegajo predpisa-

ne mejne vrednosti. Analize izvajamo po standardnih metodah, ki jih imamo akreditirane pri Slovenski akreditaciji. Nekatere so zelo enostavne, npr. merjenje temperature ali določanje usedljivih snovi, druge pa so kompleksnejše (določanje kovin, sulfatov, nitratov ...) in se izvajajo na posebnih instrumentih.

***Pravni akti Evropske unije v zvezi z varstvom okolja tako kot ostala zakonodaja vključujejo uredbe in direktive. Kakšna je razlika med pojmom?***

Uredbe (Regulations) so pravno zavezujoč akt, ki se v celoti uporablja v vseh državah EU. Torej so neposredno uporabne in zavezujoče v celoti v vseh državah članicah, pravno močnejše od nacionalne zakonodaje in ne zahtevajo dodatne nacionalne zakonodaje. Običajno se uporabljajo, kadar je potreben enoten sistem za celotno EU.

Direktive (Directives) so zakonodajni akt z določenim ciljem, ki ga morajo doseči države EU, vendar jim pušča izbiro pri načinu uresničevanja. Torej so le smiselno zavezujoče in se lahko razlikujejo glede na državo (zahteve so lahko celo strožje).

***Osnovno pravico do čistega in zdravega okolja nam zagotavlja že ustava. Kateri pa je temeljni zakon, ki opredeljuje varovanje okolja v Sloveniji?***

V Sloveniji je krovni zakon Zakon o varstvu okolja. Nanaša se na

temeljna načela in cilje varstva okolja, ukrepe varstva okolja (mejne vrednosti in pravila ravnanja glede emisij in pravila ravnanja z odpadki, zagotavljanje standardov kakovosti okolja, ukrepi v primeru okoljske nesreče, znak za okolje in sistem okoljskega vodenja organizacij, sodelovanje javnosti pri sprejemanju predpisov), posege v okolje (presoja vplivov na okolje in okoljevarstveno soglasje, okoljevarstveno dovoljenje in druga dovoljenja), ekonomske in finančne instrumente (ekosklad), inšpekcijski nadzor ter kazni. Zakon med drugim definira tudi povzročitelja obremenitve okolja. Le-ta je pravna ali fizična oseba, ki posredno ali neposredno, izključno ali hkrati onesnažuje okolje, rabi naravne dobrine ali povzroča tveganje za okolje ali povzroči okoljsko nesrečo. Cilj zakona je spodbujanje in usmerjanje takega družbenega razvoja, ki omogoča dolgoročne pogoje za človekovo zdravje, počutje in kakovost njegovega življenja ter ohranjanje biotske raznovrstnosti.

***Vsako podjetje, ki želi delovati odgovorno do okolja, lahko v svoje poslovanje vključi tudi sistem ravnanja z okoljem. Kaj lahko s tem pridobi?***

Sistem ravnanja z okoljem pomaga organizaciji pri vzpostavitvi in izvajanju njene okoljske politike, ki mora vključevati tudi zavezanost k izpolnjevanju okoljske zakonodaje. Organizacija izvede okoljski pregled in določi svoje okoljske vidike (področja, na katerih onesnažuje okolje s svojim delovanjem, vključno s proizvodi in storitvami) ter plane, kako bo svoje negativne vplive na okolje zmanjšala. Če se odločimo za certificiranje sistema po standardu ISO 14001 ali registracijo po shemi EMAS, dobimo tudi potrditev zunanje organizacije, da je naš odnos do okolja pozitivno naravnan in da skrbimo za stalne izboljšave. S sodelovanjem v shemi EMAS se zavezujemo tudi, da bomo javnost informirali o ocenjevanju in izboljševanju učinkov ravnanja z okoljem v svoji organizaciji.

***Koliko predpisov mora v povprečju upoštevati neko podjetje?***

Število predpisov je odvisno od njegove dejavnosti. Skoraj vsa morajo izpolnjevati predpise s področja ravnanja z odpadki, veliko pa tudi s področja odpadnih vod. Število predpisov se lahko giblje tudi nad 20.

***Kako se standard ISO 14001 in shema EMAS implementirata v praksi?***

Standard ISO 14001 je najbolj poznan in priznan standard za ravnanje z okoljem ter univerzalno orodje, ki omogoča

primerjavo ravnanja z okoljem ne glede na dejavnost oziroma velikost organizacije. Temelji na načelih »Načrtuj, izvedi, preveri, ukrepaj!«, kar ponuja podlago za neprekinjeno izboljševanje ravnanja z okoljem. Primeren je za vsako organizacijo, ki želi izvajati, vzdrževati in izboljševati sistem ravnanja z okoljem, dokazati, da njeno ravnanje ustreza okoljski politiki, za katero se je opredelila, in pridobiti certifikat za svoj sistem ravnanja z okoljem pri zunanji organizaciji. Certifikat je veljaven tri leta, vmes pa se izvajajo letne nadzorne presoje. Vpeljava standarda ISO 14001 vsebuje pet osnovnih faz, to so okoljski pregled, identifikacija problemov, prioritizacija, postavitve ciljev in oblikovanje programa, usposabljanje uporabnikov ter certificiranje.

Shema EMAS (ECO – Management and Audit Scheme – sistem EU za okoljevarstveno vodenje organizacij) je namenjena spodbujanju primernejšega ravnanja z okoljem in obveščanju javnosti o vplivih dejavnosti na okolje. Gre za nadgradnjo ISO 14001 oziroma za zagotavljanje večje odprtosti, odkritosti in rednega objavljavanja preverjenih okoljskih informacij. Okoljska izjava predstavlja glavni način seznanjanja javnosti z rezultati nenehnega izboljševanja učinkov ravnanja z okoljem in je hkrati priložnost za promocijo pozitivne podobe organizacije pri kupcih, dobaviteljih, v okolici, med pogodbeniki in zaposlenimi.

***Kako poteka vključevanje v EMAS?***

Organizacija, ki vpelje sistem ravnanja z okoljem, poda na Agencijo Republike Slovenije za okolje (ARSO) vlogo za vključitev v sistem EMAS. Ta mora vsebovati dokumente in dokazila o tem, da izpolnjuje predpisane pogoje, določene s predpisi EU. Nato izpolnjevanje pogojev preveri EMAS-preveritelj (v Sloveniji je to SIQ). Če odstopanj ni, ARSO organizaciji odobri vključitev v sistem EMAS z odločbo o registraciji, pri čemer se ji dodeli tudi registracijska številka. Registracija velja tri leta, nato je treba ponovno preveriti, ali so vsi pogoji še izpolnjeni.

***Kaj obsega področje ravnanja z odpadki?***

Ravnanje z odpadki in skrbi za varovanje okolja zajema zbiranje, prevažanje, predelavo in odstranjevanje odpadkov. V Sloveniji v gospodinjstvih, industriji in storitvenih dejavnostih proizvedemo 450 kg odpadkov na prebivalca na leto. Zato je pomembno, da se zavedamo prioritete – preprečiti moramo nastajanje odpad-



## WHERE QUALITY COMES TOGETHER

Hexagon Metrology ponuja obsežen program izdelkov in storitev za vse industrijske metrološke aplikacije v sektorjih, kot so avtomobilski, letalski, energetski in medicinski. S spodbujanjem naših strank da v popolnosti nadzorujejo svoje proizvodne procese, spodbujamo kvaliteto izdelkov in povečujemo učinkovitost v proizvodnih objektih širom sveta.

Hexagon Metrology S.p.A.  
Podružnica v Sloveniji  
Koroška cesta 14  
2390 Ravne na Koroškem  
Slovenija  
T. +386 2 870 7664  
info.si@hexagonmetrology.com  
[www.hexagonmetrology.eu](http://www.hexagonmetrology.eu)



kov in spodbujati ponovno uporabo. Če nam to ne uspe, moramo poskrbeti za reciklažo ali vsaj pridobivanje energije iz odpadkov. Zavedati se moramo, da je najslabša možnost odlaganje odpadkov.

***Pravite, da vsak Slovenec na leto ustvari okoli 450 kg odpadkov. Ali se ta številka lahko zmanjša? Če da, kako?***

Ne samo, da je mogoče zmanjšati količino odpadkov, to je celo predpisano. Poskrbimo, da ne kupujemo nepotrebnih stvari, s tem bomo zmanjšali tudi količino odpadne embalaže, stvari uporabljajmo dalj časa, porabimo jih do konca in pri pokvarljivih izdelkih pazimo na rok uporabe. Namesto pijač v plastenkah uporabljajmo pijače v vračljivi embalaži oziroma pijmo vodo iz vodovoda. Uporabljajmo baterije, ki se jih da ponovno napolniti, tiskajmo obojstransko in le kadar je to potrebno. Če je možno, kompostirajmo biološke odpadke. V trgovino se odpravimo z vrečko za večkratno uporabo oziroma vrečko iz tekstila. To je le nekaj možnosti, ki pripomorejo k zmanjševanju količin odpadkov.

***Kako nadzorujemo odpadne vode?***

Odpadne vode nastajajo tako v industriji, javnih ustanovah kot v gospodinjstvih in se odvajajo v javno kanalizacijo, neposredno v površinske vode ali posredno v podzemne vode. Za obratovanje naprave (tudi komunalne čistilne naprave), v kateri se izvaja dejavnost, ki povzroča emisije v vode in so zanje predpisane mejne vrednosti emisij, je treba skladno z zakonodajo pridobiti okoljevarstveno dovoljenje. V njem so navedeni pogoji, pod katerimi se odpadna voda lahko odvaja v okolje. Določeni so parametri, ki jih je treba nadzorovati, njihove mejne vrednosti in letna pogostnost monitoringa. Tega lahko izvajajo le pooblašene ustanove. Na podlagi izvedenih monitoringov se izdelava letno poročilo, ki se posreduje Ministrstvu za okolje in prostor, Agenciji RS za okolje. V njem je poleg meritev podano tudi vrednotenje odpadne vode (presežene vrednosti oziroma čezmerno obremenjevanje).

Država spodbuja zmanjševanje onesnaževanja z odpadnimi vodami in zmanjševanje rabe vode tudi s finančnimi ukrepi. Eno najpomembnejših na tem področju je zbiranje okoljske dajatve za onesnaževanje okolja zaradi odvajanja odpadnih vod.

Spremlja se tudi stanje vod, da se preverja učinkovitost posameznih sprejetih ukrepov zmanjševanja onesnaževanja vodnega okolja.

***Za neizpolnjevanje predpisov so predpisane visoke kazni, tako za fizične kot pravne osebe. V kolikšni meri po vašem spremljanju in opazovanju tako fizične kot pravne osebe upoštevamo okoljsko zakonodajo? Kje so najpogostejše kršitve?***

Včasih se mi zdi, da okoljsko zakonodajo celo bolj izpolnjujejo pravne osebe kot posamezniki, saj so z njo premalo seznanjeni.



» Vzorčenje odpadne vode

Najpogostejše kršitve so po mojem mnenju na področju ravnanja z odpadki. Odpadkov še zmeraj ne ločujemo dovolj dosledno, prav tako v naravi še vedno najdemo črna odlagališča. Tudi na domačem vrtu marsikdo še pokuri leseno in plastično odpadno embalažo. Tudi z gnojevko ni dovoljeno gnojiti kadar koli.

***Kako pravzaprav poteka preverjanje, ali dotična pravna/fizična oseba upošteva okoljsko zakonodajo?***

Na področju varstva okolja opravlja inšpekcijski nadzor inšpekcija za okolje in naravo. Večinoma gre za redne letne preglede podjetij (napovedane ali nenapovedane), le manjši del pregledov so posledica prijav. Inšpektorji nadzorujejo kakovost zraka, ravnanje z odpadki, kakovost vod, emisij snovi v vode, industrijsko onesnaževanje in tveganje, hrup, elektromagnetno sevanje, svetlobno onesnaževanje, nadzor nad kemikalijami in gensko spremenjenimi organizmi ter nadzor nad ohranjanjem narave. V skladu s svojimi pooblastili vodijo inšpekcijski upravni postopek in prekrškovni postopek. Preverjanje poteka tudi na lokalni ravni, saj imajo občine tudi svoje predpise.

***Ob upoštevanju zakonodaje nastanejo seveda tudi veliki stroški. Kako se jim lahko vsaj deloma izognemo?***

Izdelki imajo vpliv na okolje v svojem celotnem življenjskem ciklu – od zibelke do groba – vključno z uporabo naravnih virov, izdelavo, uporabo, embalažo, transportom, odstranjevanjem in recikliranjem. Več kot 80 odstotkov vseh vplivov na okolje izdelka lahko opredelimo že v fazi projektiranja, zato moramo biti pozorni na varstvo okolja že pri načrtovanju izdelkov. Že v tej fazi moramo pomisliti na to, da bomo izdelek proizvedli s čim manjšo uporabo naravnih virov, da bo nastalo čim manj odpadkov, da bo tega malo tudi v fazi uporabe našega izdelka. Še posebej moramo biti pozorni na to, kaj se bo dogajalo z našim izdelkom po izteku njegove uporabe, torej z odpadki. Na ta način lahko stroške za varstvo okolja zagotovo zmanjšamo, izognemo pa se jim težko.

***Ali ljudje danes sploh lahko počnemo še kaj in naredimo kakšen korak brez povzročanja onesnaževanja?***

Žal ne.

***Ali lahko pojasnite, zakaj denimo ne moremo odlagati baterij med običajne smeti, kaj se zgodi, če niso oddane, obdelane pravilno?***

Baterije in akumulatorji vsebujejo težke kovine, kot so živo srebro, kadmij, litij, nikelj, ter jedke snovi (elektrolit). Ker gre za nevarne snovi, ki lahko preidejo v okolje in povzročijo onesnaženje podtalnice ter s tem pitne vode, jih je prepovedano odlagati med komunalne odpadke. Prepovedano pa jih je tudi sežigati, ker se v zrak lahko sproščajo škodljive emisije kovin. Odpadne baterije moramo zato odnesti na zbirno mesto, kjer bodo zanje ustrezno poskrbeli in omogočili predelavo. Oddaja je brezplačna.

Z reciklažo odpadnih baterij ohranjamo naravne vire, saj reciklirano plastiko in kovine lahko uporabimo pri izdelavi novih izdelkov. Zmanjšamo pa tudi porabo energije, ki je pri izdelavi baterij zelo velika. Končni uporabnik baterij (pravna oseba ali samostojni podjetnik posameznik) lahko prejme globo od 4000 evrov do 40 000 evrov, če odloži baterije med mešane komunalne odpadke.

***Kako še lahko posameznik poskrbi za manjše onesnaževanje okolja?***

Vprašajmo se, ali je potrebno npr. mobilni telefon zamenjati vsako leto, ali res ne znamo nikamor več peš, ali moramo perilo prati vsak dan, ali lahko pozimi temperaturo v prostoru znižamo za kakšno stopinjo in poleti za kakšno zvišamo, ali lahko katero električno napravo izklopimo, ali lahko takoj zamenjamo ventil, ko opazimo, da spruša voda ipd.

# Kako lahko zavarjeni spoji učvrstijo rast vašega poslovanja?

Z inteligentno avtomatizacijo.

Z odlično kvaliteto. S povečano produktivnostjo.



**KUKA roboti za odlično varjenje doprinašajo k uspehu vodilnih blagovnih znamk v avtomobilski industriji in podporni industriji delov. Kvaliteta Made in Germany: Naša strast v iskanju inovativnih rešitev pretvarja najzahtevnejše naloge v avtomatizaciji v enostavne. Naše možnosti vas vodijo do uspeha.**



Odkrijte KUKA svet varjenja!  
[www.kuka-robotics.com](http://www.kuka-robotics.com)



# KUKA

## » Definirano tanjšanje – kombiniranje CAD/CAM, simulacije in optičnega merjenja za hitrejšo preverjanje pravilnosti orodja

Izdelava orodij za precizno formiranje kompleksnih pločevinastih delov je vključevala tudi dolgotrajen postopek poskusov in napak. Skupina Bernecker Group je našla rešitev problema v kombinaciji sistema CAD/CAM s programsko opremo za simulacijo in optičnega merjenja GOM. Na ta način so znatno zmanjšali število ponavljanj (iteracij) dodelave orodij.

Danes so v avtomobilski industriji, ob potrebi po vse večji moči motorja, vse strožje omejitve dovoljene količine izpušnih plinov. Zaradi strogih standardov se turbopolnilniki kombinirajo s sistemom za obtok izpušnih plinov (EGR) s ciljem zmanjšanja oddajanja neobdelanih plinov NOx. Ta rešitev se na primer uporablja v novem VW Golfu GTD (Slika 1): »Ta tehnologija postaja vse bolj priljubljena, saj brez nje ni mogoče spoštovati omejitve oddajanja izpušnih plinov,« pravi Thilo Maisenbacher, vodja oddelka za konstruiranje v Berneckerju.



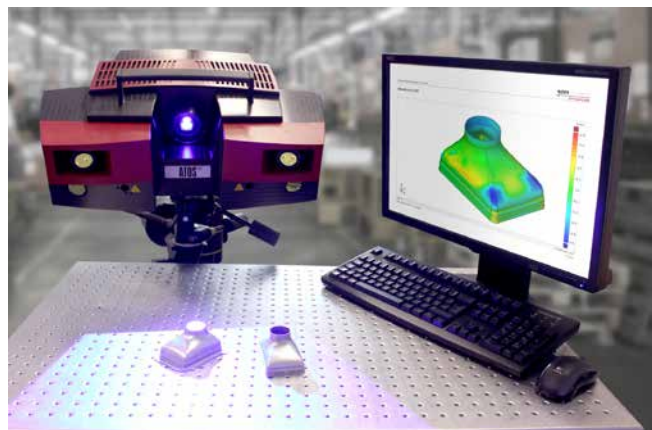
» Slika 1: Novi Golf GTD je opremljen s sistemom za obtok izpušnih plinov (EGR). Pri moči motorja od 184 KS znaša poraba goriva 4,2 l/100 km, oddajanje CO<sub>2</sub> pa je 109 g/km.

Kljub dolgoletnim izkušnjam v proizvodnji pločevinastih delov je EGR, ki sestoji iz nekaj profilov pločevin nerjavnega jekla, postavil nove izzive pred Berneckerjeve strokovnjake za orodja. Razlog za to je, da naročniki EGR-a (pa tudi vse večjega števila drugih komponent) zahtevajo, da se v toku deformiranja pločevine v proizvodnji ne sme prestopiti definirani odstotek zmanjšanja debeline. Upoštevati ta odstotek pri konstruiranju orodja in ga preveriti na proizvedenem delu je pravi izziv za proizvajalce orodij.

### Inteligentna povezavica između konstrukcije, simulacije i mjerenja

Da bi zagotovil razvoj orodij brez napak in proizvodno delov iz pločevine po specifikacijah, je Bernecker izdelal integrirano rešitev, ki vključuje konstruiranje, simulacijo in merjenje, to je zanko procesa. Ta se začne s 3D-konstruiranjem s sistemom VISI CAD/CAM, nadaljuje se s programsko opremo Stampack za simulacijo in izračun elastične povratne deformacije ter VISI Advanced Modellinga za kompenzacijo elastične povratne deformacije. Zanka se končuje s hitrim 3D-optičnim merjenjem z GOM-ovim sistemom ATOS – z digitalizatorjem visoke ločljivosti, potem gre nazaj v obrnjenem zaporedju.

Velikost objektov, ki se lahko merijo s sistemom ATOS, je v razponu od nekaj milimetrov do nekaj metrov. Točnost merjenja malih delov, kot je EGR, se giblje v območju stotink milimetra. Da bi se izvedlo merjenje, se na objekt projicira strukturirana svetloba. Ukrivljenost projiciranega vzorca zaradi kontur objekta se snema z dvema kamerama. Posnetki se uporabljajo za izračun oblaka točk, ki točno prikazuje površino merjenega objekta. Prednost te metode



» Slika 2: Merjenje in primerjava celotnega objekta s CAD-podatki, z optičnim merilnim sistemom ATOS Triple Scan

je merjenje celovitega objekta, s čimer uporabnik dobiva digitalni prikaz kompletnega vzorca, tako da se potencialni problemi lahko takoj opazijo (Slika 2).

Bernecker je nedavno začel uporabljati možnosti hitrega merjenja s sistemom ATOS tudi v razvoju orodij. Orodje se najprej konstruira v 3D s programsko opremo VISI. Potem se geometrijski podatki, da bi se ga lahko simuliralo, kopirajo v sistem Stampack. Specialisti za orodja kompenzirajo izračunano elastično povratno deformacijo z integralnim modulom Advanced Modelling sistema VISI CAD. Ravno ta optimizirana verzija orodja se potem uporablja na orodnem stroju. »Merjenje vzorca, proizvedenega s tem orodjem, izvajamo z GOM-ovim 3D-digitalizatorjem ATOS, potem pa pridobljene rezultate primerjamo z obstoječim 3D-modelom ter po potrebi izvajamo korekcije,« pojasnjuje Thilo Meisenbacher. »Z možnostjo Advanced Modelling še enkrat kompenziramo preostali elastični pomik, prilagajamo orodje, izdelujemo del ter ga potem merimo z digitalizatorjem ATOS.« Če citiramo avtorja: »And then it fits!« (Slika 3).



» Slika 3: Komponenta v simulacijskem sistemu Stampack med simulacijo distribucije debeline (levo). Komponenta po končanju simulacije (sredina). Stopnja izkoriščenosti meje formiranja (desno).

Bernecker je že nekaj let uporabljal programsko opremo VISI 3D CAD/CAM in Stampack za simuliranje s ciljem hitre in enostavne izdelave ter simulacije orodij, dokler se precej pozneje ni pojavila ideja zaokroževanja te rešitve z dodajanjem sistema ATOS, s katerim bi se dobila zaprta iteracijska zanka. Na začetku so v Berneckerju rezali proizvedene vzorce ter njihov najtanjši del določali s taktinim merjenjem. Ta dolgotrajni postopek so uporabljali, vse dokler niso od dobavitelja programskega paketa VISI, Men at Work, izvedeli, da se podatki, pridobljeni z GOM-ovim sistemom, lahko brez težav uporabljajo v sistemu VISI CAD.

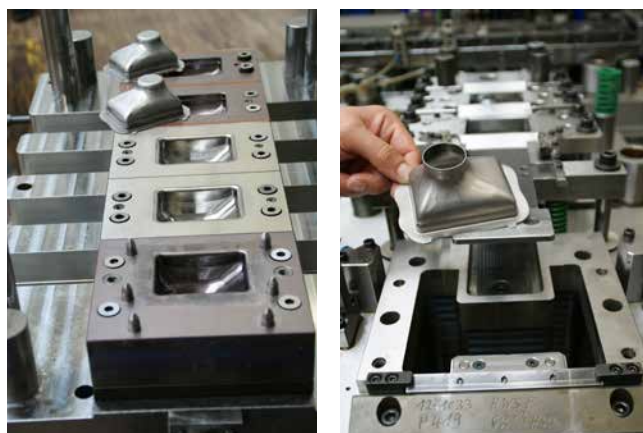
Podjetje Men at Work za IT in inženirske storitve iz južne Nemčije se ukvarja s prodajo rešitev CAD/CAM in programske opreme za simulacijo. Mreža poligonov, pridobljena z merjenjem z GOM-napravo, se lahko premakne v sistem VISI z namenom enostavne nadaljnje obdelave. V sistemu VISI lahko konstruktor dodaja dele v GOM-mrežo poligonov. Bernecker na primer uporablja to možnost za ponovno proizvodnjo starih orodij, ker morajo mnogi med njimi tudi do 15 let služiti za proizvodnjo rezervnih delov. Načrti starih orodij pogosto ne obstajajo več, delno tudi zato, ker so modeli nekaterih orodij pridobljeni od kupcev. Poleg tega se postopek danes uporablja pri pojavu defektov, tako da se deli merijo z GOM-napravo ali GOM-mobilnim merilnim sistemom, ki se enostavno pripelje do orodja, ki ga je treba izmeriti. Po merjenju se v sistemu VISI z reverzibilnim inženirstvom kreira 3D-model.

## Znatno zmanjšanje števila iteracijskih zank

Postopek je mogoče izpeljati tudi v obrnjenem zaporedju. To pomeni, da se podatki iz sistema VISI lahko uvedejo v programsko opremo GOM, da bi se izdelal merilni program. Z modelom podatkov VISI je merilni program mogoče izdelati skoraj avtomatsko. S kombiniranjem 3D-sistema CAD/CAM, sistema za simuliranje in optičnega merjenja, je skupina Bernecker uspela doseči pomembno zmanjšanje števila poskusov v iteracijski zanki in toku izdelave orodja ter s tem prihranek časa in denarja.

## Izziv ravnanja pločevine

Ravnanje pločevine je proces, v katerem se material stanjša v postopku globokega vlečenja pločevine. Na splošno se največje zmanjšanje debeline med ravnanjem pločevine dogaja na najvišji točki. Na primer, v proizvodnji EGR-a se trije polmeri spajajo na najtanjši točki objekta. Tu do izraza prihaja večina izdelave orodja in merjenja, ker se ne sme preseči maksimalni odstotek zmanjšanja debeline, ki ga je predpisala stranka, merjenje tega odstotka z običajnimi metodami pa je skoraj nemogoče. Možno je seveda razrezati vzorec, vendar se v tem primeru zmanjšanje debeline lahko meri samo na eni liniji. Poleg tega, če se rez naredi samo 0,5 mm od najtanjše točke, ta točka ni vključena v merjenje. Postopek dodatno otežuje tudi to, da je treba med vlečenjem pločevine pustiti rob širine nekaj milimetrov. Ko se del vzame iz orodja za vlečenje in se srh odstrani, se osvobodijo napreznja, nastala v postopku globokega vlečenja. Vsi navedeni dejavniki se morajo upoštevati pri konstruiranju orodja.



» Slika 4: Zgornji del orodja za postopno globoko vlečenje ter del z neobdelanim srhom. Simuliranje in merjenje smanjajo broj korekcijskih zank, potrebnih za izdelavo orodja za globoko vlečenje.

Celoviti nizi podatkov o kompletnem procesu, kakršne implementira skupina Bernecker, predstavljajo pravilno strategijo za proizvajalce orodij in kalupov, ki se želijo odmakniti od pristopa poskusov in napak ter preiti na dobro usmerjene procese, ki varčujejo s časom in denarjem. »Ključ izdelave orodij je: konstruiranje, simuliranje, merjenje, popravljanje – končano,« je sklenil Thilo Maisenbacher. »Da bi se to doseglo, je potreben partner, kot je Men at Work, ki popolnoma razume celoten postopek. Očitno, dobavitelj IT-sistema z dobrim razumevanjem postopkov formiranja pločevine in možnosti kombiniranja CAD/CAM-a, simuliranja in merjenja, kot je Men at Work, je izjema, ne pravilo.«

### Bernecker Group

Skupina Bernecker s sedežem v Mühlackerju v južni Nemčiji razvija in proizvaja globoko vlečene in zvite dele, ravne in zakrivljene cevi, profile, plastične dele iz kalupov ali popolno montirane podsklope iz različnih materialov ali kombinacij materialov. Poleg tega proizvaja sistem za obtok izpušnih plinov (EGR) za nekaj evropskih proizvajalcev avtomobilov. Podružnice skupine vključujejo Profiltechnik Söll GmbH v Nemčiji in BeShape Tech k.s. na Slovaškem. Ustanovljena leta 1962 ima Bernecker Group danes več kot 300 zaposlenih.

Zahvaljujemo se podjetjem Bernecker, Men at Work in GOM za možnost, da predstavimo projekt.

» [www.gom.com](http://www.gom.com)  
» [www.topomatika.hr](http://www.topomatika.hr)



**MULTIPOR  
TERMOIZOLACIJSKE PLOČE**

Najbolje rješenje za dodatnu izolaciju svih vrsta građevina

**ENERGONOVA**

Koncept energetskeg ispitivanja građevina

**OSKELE**

izvedbu



**Bodite  
PRO!!!**

**Oglaševalci! Kliknite tukaj**

**PRO GRADNJA**

*s poštovanjem...*

**Letak naklada**

Letak naklada d.o.o.  
Mostarska 1, 10000 Zagreb  
mob: +385 95 3838 948  
e-mail: info@letak-naklada.hr  
www.progradnja.hr



## » Pridobitev časa, kakovosti in konkurenčnosti

**Esad Jakupović** V RLS Merilna tehnika je bil konec septembra dvodnevni seminar o opremi za računalniško vodene obdelovalne stroje (CNC) podjetja Renishaw.

Podjetje Renishaw, ki je partner RLS Merilna tehnika, proizvaja serijo različnih merilnih sistemov in opreme za merjenje orodja neposredno na stroju, za iskanje izhodišč za obdelavo in merjenje obdelovancev na stroju. S temi sistemi in opremo se do 90 odstotkov skrajšajo časi nastavljanja in merjenja, uporabnik pa iz obdelovalnega stroja pridobi dober kos oziroma obdelovanec, ki ga večinoma ni treba dodatno meriti niti dodatno obdelovati. »Tako prihranimo letno od 600 do 900 ur prostih kapacitet, odvisno od tehnološke ravni, na kateri smo,« pojasnjuje Tone Vrečič, vodja prodaje programa Renishaw v RLS Merilna tehnika. »Tako se lahko poveča produktivnost, škart se zmanjša na minimum in zagotovi se ustrezna kakovost, s tem pa bistveno pomagamo uporabnikom, da v boju za delo ostajajo konkurenčni,« dodaja Vrečič.



» Podpora kupcem in partnerskim podjetjem: Seminarja se je udeležilo 24 inženirjev iz 15 podjetij.

Mnoga podjetja, ki proizvajajo stroje, kupujejo opremo Renishaw in jo prigradijo na svoje stroje, bodisi že pri sebi bodisi pri končnem kupcu. V podjetju RLS Merilna tehnika so zato pripravili dvodnevni seminar o merilni tehniki Renishaw, na katerem so predstavili izdelke Renishaw in njihovo uporabo. »Seminar smo organizirali z namenom, da bi prodajalci strojev in njihovi inženirji, ki izvajajo postavitve strojev in zagon, lažje kupcem ponujali primerne rešitve ter da bi lažje izvajali instalacije in šolali kupce za uporabo Renishawjeve opreme,« razlaga Tone Vrečič. Predvsem pa so pokazali, kje in kako se lahko uporabljajo merilne glave in sistemi Renishaw, katere kombinacije merilnih glav, vmesnikov in programske opreme so na voljo ter kako so te stvari povezane med seboj.

V dveh dneh je bilo na seminarju 24 inženirjev iz 15 podjetij, program tečaja pa sta vodila dva strokovnjaka iz podjetja Renishaw, Nick Penfold in Chris Hopkins. Seminar je imel prvega dne teoretični del s predstavitvijo opreme, njenih posebnosti, pa tudi programske opreme in načinov njene uporabe. Potem so se udeleženci seminarja v delavnici seznanili s praktičnimi vidiki tega, kar jim je bilo predstavljeno. Drugi dan je bil posvečen bolj končnim uporabnikom, zato prikazi in razlaga niso bili tako detajlno usmerjeni v tehnične vidike in podrobnosti merilne opreme, ampak v praktično uporabo. V zadnjem delu so potencialni kupci lahko videli, kako se ta oprema in rešitve uporabijo v procesu proizvodnje na CNC-strojih.



» Predstavitve izdelkov Renishaw in njihove uporabe: seminar v podjetju RLS Merilna tehnika

»V bližnji prihodnosti nameravamo svojim kupcem in partnerskim podjetjem še na drugih seminarjih in predstavitev prikazati koristnost opreme Renishaw ter njeno praktično uporabo, pa tudi podpirati njihovo delo s strokovno pomočjo,« je na koncu poudaril Vrečič.

»V bližnji prihodnosti nameravamo svojim kupcem in partnerskim podjetjem še na drugih seminarjih in predstavitev prikazati koristnost opreme Renishaw ter njeno praktično uporabo, pa tudi podpirati njihovo delo s strokovno pomočjo,« je na koncu poudaril Vrečič.



» Spoznavanje praktičnih vidikov: merilna glava Renishaw z optičnim prenosom podatkov

## » Podjetje Hyundai uporablja prenosno zvočno kamero za odkrivanje brnenja, škripanja in rožljanja, ki temelji na okolju LabVIEW in napravi FPGA

*Kang-Duck Ih  
Youngkey K. Kim*

»S strojno in programsko opremo NI smo uspeli razviti resnično prenosno zvočno kamero bistveno hitreje kot naši konkurent. Verjamem, da bomo lahko z njo svojim strankam zagotovili boljša vozila.« – Kang-Duck Ih

### Izziv:

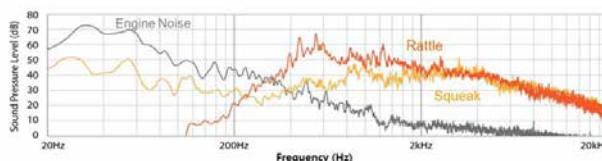
Izvedba prenosnega sistema za ponazoritev in prepoznavanje virov občasnega brnenja, škripanja ter rožljanja (BSR) v avtomobilih Hyundai.

### Rešitev:

Uporaba programske opreme za načrtovanje sistemov NI LabVIEW za razvoj ročne zvočne kamere, s katero je mogoče v realnem času prepoznavati in prikazati vire hrupa ter ki uporablja tehnologiji mikroelektromehanskih sistemov (MEMS) in FPGA za povečevanje frekvence osveževanja slike ter zmanjšanje skupne teže naprave.



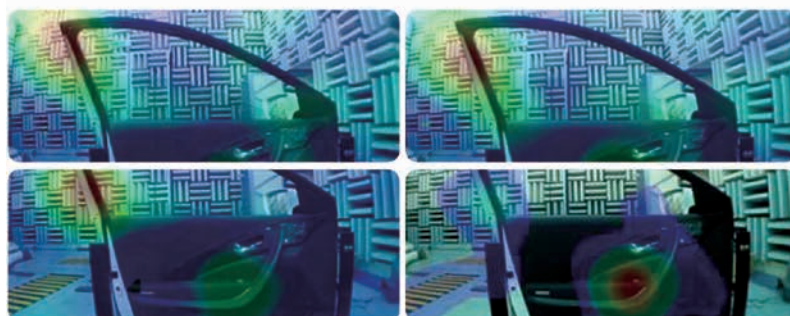
» Slika 1. Zvočna kamera SeeSV se uporablja za ugotavljanje učinka pokrova motorja na modelu Hyundai Genesis.



» Slika 2. Hrup BSR se dogaja v višjem frekvenčnem območju kot običajni hrup motorja.

Potrošniki pričakujejo, da v njihovih avtomobilih ne bo občasnega hrupa, ki mu pravimo brnenje, škripanje in rožljanje (buzz, squeak, rattle – BSR). Ti zvoki vplivajo na študije zadovoljstva strank, kot je JD Power Initial Quality Study (IQS), pri katerih je več vozil Hyundai dobilo najvišje ocene. Ta hrup povzročajo udarci in trenje med premikajočimi se deli. Brnenje je kratkotrajen hrup, ki nastane zaradi udarca in vsebuje visoke frekvence zaradi resonance. Večina škripanja nastane zaradi linearnih premikov kovine, ki je v stiku s kovino, ali ko guma potuje čez kovinsko jermenico. Rožljanje nastane, ko se vozilo premika ali ko motor deluje pri mirujočem vozilu. Rožljanje lahko povzročijo zvočniki, ko predvajajo močne nizkofrekvenčne zvoke. Prvi korak pri odpravljanju hrupa je določitev njegovega vira, kar je lahko težko.

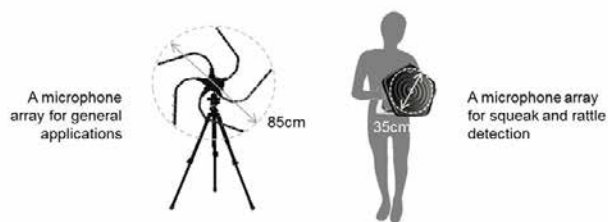
Akustično oblikovanje snopa uporablja akustično polje za določitev položaja virov hrupa. Smer vira zvoka določi s časovnimi zakasnitvami, ki se pojavijo, ko zvok potuje mimo polja mikrofo-



» Slika 3. Zaznani so bili viri hrupa na vratih in oknu vozila.



Kang-Duck Ih • Hyundai Motor Group  
Youngkey K. Kim • SM Instruments Co., Ltd.



» Slika 4. Za aplikacije NVH se uporablja večje polje mikrofonov kot za BSR.

nov, na primer zvočne kamere. Zvočna kamera ponazarja zvok v obliki barvnih obrisov, podobno kot toplotna kamera ponazarja temperaturo. Polje mikrofonov, ki izvaja metodo z oblikovanjem snopa, vizualno poišče vire hrupa, kar pomeni, da je to eden najboljših pripomočkov za odkrivanje hrupa BSR. Več komercialnih naprav za oblikovanje snopa pretvori signale polja v obrise ravnih hrupa. Te naprave imajo vgrajene kamere, s katerimi je mogoče obrise prekriti na optične slike, kar poenostavi iskanje vira hrupa. Naprave lahko ustvarijo več slik hrupa na sekundo, kar omogoča izdelavo videoposnetkov hrupa. Običajno se kakovost slike in videoposnetka povečata v višjih frekvenčnih območjih, saj je zmogljivost obratnosorazmerna valovni dolžini hrupa.

Prepoznavanje virov hrupa predstavlja izziv za nekatere naprave. Naprave morajo imeti najprej zelo kratek odzivni čas, da lahko prestrežejo prehodne pojave. Večina hrupa BSR se pojavlja neredno in za kratek čas. Včasih trajajo posamezni zvočni dogodki le po nekaj milisekund. Druga zahteva je, da potrebujemo za ta način uporabe lahko napravo, ki je dovolj majhna za prenosno uporabo v notranjosti osebnega vozila, kjer pride do oziroma opazimo največ hrupa BSR. Ker je velikost polja sorazmerna ločljivosti, zlasti v nizkofrekvenčnih območjih, ni preprosto narediti majhnih naprav za oblikovanje snopa. Prenosni sistem za oblikovanje snopa smo optimizirali za hrup BSR, ki se dogaja predvsem v območju od 300 Hz do 8 kHz, tako da smo lahko zaradi višjega frekvenčnega območja uporabili manjše polje, ki je primerno za mobilno uporabo.



» Slika 5. Ergonomsko zasnovani ročaji olajšajo uporabo.

Prvi sistemi, ki smo jih razvili za identifikacijo virov hrupa, so uporabljali analogne mikrofone v spiralnih poljih z od 30 do 48 kanali in premerom do 85 cm. Podatke smo zajemali z enoto za dinamično zajemanje signalov (dynamic signal acquisition – DSA) NI 9234 v sistemu NI CompactDAQ za 30-kanalno različico, enoto DSA NI PXIe-4497 pa smo uporabili za 48-kanalno različico. Aplikacijo za zvočno kamero smo razvili v okolju LabVIEW s paketom NI Sound and Vibration Measurement Suite, vključuje pa tudi meritve kakovosti zvoka za prikaz v realnem času. Večja velikost polja je bila primerna za prepoznavanje virov hrupa BSR in za prepo-

znavanje hrupa, tresljajev ter rezkosti (noise, vibration, harshness – NVH) navzdol do 50 Hz. Zvočna kamera je bila uporabljena za različne namene, kar vključuje vizualizacijo hrupa pnevmatik mimovozečega vozila in hrupa oblog vrat zaradi zvočnikov.

Ker se naprave za obdelavo signalov hitro izboljšujejo, smo svoj sistem za oblikovanje snopa prenovili tako, da je dovolj lahek za zaznavanje hrupa BSR v tesnih prostorih za zadovoljitev potreb podjetja Hyundai, za kar smo uporabili mikrofone MEMS in tehnologijo FPGA. Zmogljivost mikrofonov MEMS napreduje zaradi njihove uporabe v elektroniki za široko potrošnjo, kot so mobilni telefoni. Zdaj so zelo zanesljivi in cenovno dostopni, odlikuje pa jih raven frekvenčni odziv v frekvenčnem območju človeškega



» Slika 6. Sistem tehta manj kot 2 kg.

glasu od 300 Hz do 8 kHz, kar so glavne frekvence, ki nas zanimajo pri hrupu BSR. Digitalni mikrofoni MEMS združuje akustični pretvornik, predojačevalnik in pretvornik sigma-delta v enem integriranem vezju. Ker integrirano vezje pretvori analogni signal v niz digitalnih impulzov, je to odpravilo potrebo po večini instrumentov, tako da smo lahko zmanjšali velikost in težo sistema, pri tem pa zmogljivost ohranili na visoki ravni.

Aplikacijo smo s paketom LabVIEW FPGA Module predelali tako, da smo računsko zahtevne algoritme oblikovanja snopa prenesli v napravo FPGA v sistemu NI Single-Board RIO, kar nam je še dodatno izboljšalo velikost, stroške in prenosnost sistema. To je omogočilo tudi vključitev prilagajanja signalov, zajemanja podatkov, filtriranja in oblikovanja snopa v eno integrirano vezje, tako da smo lahko strojno opremo za zajemanje neposredno povezali z obdelovalno enoto v napravi FPGA, kar nam je skrajšalo zakasnitve na najmanjšo možno raven. Naprava FPGA je lahko izvedla na stotine postopkov na cikel, kar je presešlo računsko zmogljivost osebnega računalnika zaradi zelo vzporednega izvajanja operacij.

Sistem tehta manj kot 2 kg, kar zagotavlja izboljšano prenosnost in trpežnost. Za polje mikrofonov in kamero smo zasnovali enotno ohišje s tremi ročaji na zadnji strani, kar je omogočilo stabilno uporabo z eno ali dvema rokama. Vsa tipala v glavnem ohišju smo vgradili z integriranimi kablji, kar je v primerjavi s prejšnjim sistemom velikost zmanjšalo za 60 %, težo pa za 70 %.

Uporabniki lahko izkoristijo majhnost in lahkost sistema za interaktivno raziskovanje različnih virov hrupa znotraj ter zunaj vozila tudi v tesnih prostorih. Integrirana zasnova bistveno skrajša čas priprave. S svojo veliko hitrostjo osveževanja slik se je sistem izkazal kot zelo učinkovit pri zajemanju ter prikazu kratkotrajnega hrupa in ga uporabljamo pri preizkušanju več novih prestižnih modelov, kot je Hyundai Genesis, kjer hrup BSR ni sprejemljiv.

## » Mobilnost brez meja

**Esad Jakupović** Ob nenehnem povečevanju števila ljudi, ki potujejo po cestah, vodi in zraku, strokovnjaki raziskujejo in oblikujejo širok razpon rešitev s ciljem, da postane promet potnikov in blaga učinkovitejši, udobnejši in energijsko manj potraten.

Pred več kot 2000 leti so Rimljani odkrili, da prometna omrežja izboljšujejo varnost ljudi ter omogočajo trgovino in blaginjo. Zato so zgradili več kot 80 000 kilometrov cest. Rimsko načelo o koristnosti prometa velja tudi danes, ker je ta, poleg podatkovnih in finančnih povezav, motor globalizacije. Stalna rast prebivalstva med drugim izjemno povečuje potrebe po mobilnosti. Promet in prometna sredstva se spreminjajo s prihodom novih tehnologij, kot so izboljšani sistemi za železnico, visokoučinkoviti motorji za vozila, nova prometna omrežja, pogon na vodik in podobni dosežki. Z novimi tehnologijami postaja naša mobilnost na kopnem, v vodi in zraku hitrejša, varnejša in učinkovitejša.

### Štirikratna rast prometa

Čeprav se je zahodni del Rimskega cesarstva končal v petem stoletju in vzhodni del tisoč let kasneje, je obsežno rimsko omrežje cest preživelo vse do današnjih dni. Nekatere ceste so rimski inženirji tako dobro načrtovali, da so na njih zgrajene številne današnje avtoceste. Enako uspešno je preživelo tudi načelo, da mobilnost oz. gibanje povezuje različna ljudstva, države in celine. Skupaj s svetovnim pretokom podatkov in kapitala je fizična mobilnost eno od gonil civilizacije, ki se bo z nadaljnjo rastjo prebivalstva še naprej krepilo. Po oceni svetovalnega podjetja McKinsey je bilo v



» Ceste povezujejo ljudi: V antičnih časih so Rimljani gradili ceste, da bi izboljšali varnost ljudi ter omogočili trgovino in blaginjo (zgoraj). To velja tudi danes za sodobne avtoceste (spodaj).



## Za boljši morski promet

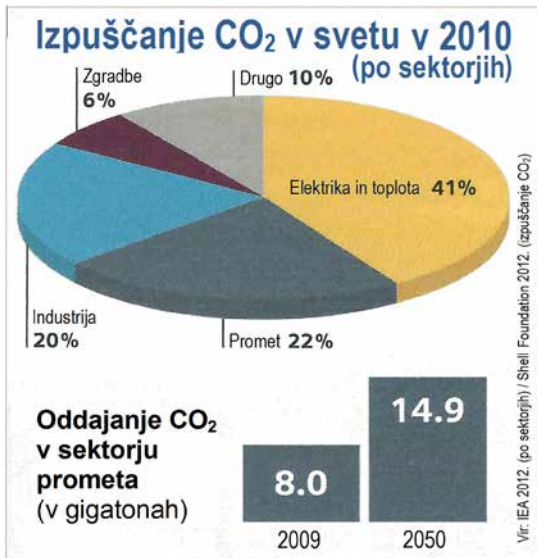
Mednarodna pomorska organizacija (IMA) ocenjuje, da se bo obseg prevoza z ladjami do leta 2020 povečal za 60 odstotkov, kar bi lahko povzročilo večje oddajanje ogljikovega dioksida, za 72 odstotkov. Zato raziskovalci preučujejo različne možnosti izboljšanja učinkovitosti morskega prevoza tovora. Orjaške kontejnerske ladje razreda Triple E, ki jih uvajata dansko ladijsko podjetje Maersk in južnokorejska ladjedelnica Daewoo, imajo izjemno učinkovite pogonske sisteme, v katerih se vroči izpušni plini iz motorjev pretvarjajo v električno energijo. Taki pogonski sistemi porabijo za 12 odstotkov manj



goriva kot drugi sodobni pogoni, izpuščanje CO<sub>2</sub> pa je za polovico manjše od povprečja za ladje na potovanju med Evropo in Azijo. Na Norveškem je ladjedelnica Fjellstrand v sodelovanju s Siemensom zgradila za trajektnega prevoznika Norled prvi električni trajekt za avtomobile, dolg 80 m, ki ne bo proizvajal ogljikovega dioksida in saj.

» Novo sredstvo za prevoz avtomobilov: Prvi električni trajekt, ki so ga za podjetje Norled zgradili Fjellstrand in Siemens

Redno plovbo bo začel naslednje leto, med pristaniščema Lavik in Oppedal. Tam bodo namestili tudi polnilne akumulatorje, ki bodo le v 10 minutah napolnili ladijske akumulatorje.



» Trikrat več vozil in za polovico več izpustov CO<sub>2</sub>: Če se bo uresničila napoved Mednarodne agencije za energijo o potrojitvi števila vozil na svetu, se bo oddajanje ogljikovega dioksida povečalo za 50 odstotkov.

letu 2010 porabljen 6,4 milijarde evrov za prevoz ljudi in blaga, okrog 1000 evrov na vsakega prebivalca na svetu. Svetovni trg prometa se je v zadnjih 40 letih počel. Svetovni svet za energijo (WEC) ocenjuje, da bo leta 2050 število avtomobilov trikrat večje kot leta 2010. Globalno oddajanje ogljikovega dioksida v prometnem sektorju se bo povečalo za okrog 80 odstotkov v primerjavi z današnjim, če ne pride do pomembnega tehnološkega napredka in strožjih zakonskih okvirov na tem področju. Za nadaljevanje sedanje stopnje rasti mobilnosti bo potrebno oboje, ocenjujejo strokovnjaki WEC-a.

Ljudje želijo priti na cilj brez težav in nepotrebno dolgega potovanja. Zato je treba mesta oblikovati boljše, tako da zmeraj omogočajo potovanje peš, na kolesu in z javnim prevozom. Siemens je v skladu s takim pristopom razvil model enkratne kartice, opremljene s čipom RFID, ki omogoča uporabo različnih vrst javnega prevoza, različnih upravljavcev, in tudi različnih omrežij ter avtomatsko izračunavanje točnih stroškov. Ko se potnik vkrca ali izkrca, čitalnik v vozilu komunicira s čipom v njegovi kartici ter določi njegovo točno pot in zaračuna točen strošek. V prihodnosti se bo takšna Siemensova kartica lahko uporabljala tudi za parkiranje, najem vozila, uporabo mestnega kolesa in podobno. Enotna mestna kartica Urbana, ki se v Ljubljani uporablja za brezkontaktno brezgotovinsko plačilo vožnje v mreži linij LPP, vožnje z vzpenjačo na Ljubljanski grad, parkiranje in storitev mestne knjižnice, je podobna, a precej enostavnejša.

### Projekti za izboljšanje

Na Dunaju poteka raziskovalni projekt Testfeld Telematik, v katerem je nameščen sistem senzorjev na 45 km poskusne poti, za nadzor stanja prometa. Senzorji, vtisnjeni v asfalt ali nameščeni v semaforje, samodejno pošiljajo podatke v kontrolni center, iz katerega gredo informacije v testna vozila, opremljena z navigacijskimi napravami, in jih pretvarjajo v grafični prikaz na zaslonu. Ko se vozilo približuje semaforju, se na zaslonu prikaže digitalni merilnik hitrosti, ženski glas pa pove: »Zeleni val pri hitrosti 50 km/h,« ali pa: »Rdeča luč bo prešla v zeleno.« Voznik lahko s prilagajanjem hitrosti ujame zeleni val in tako vozi učinkoviteje. Cilj projekta je tudi varnejši promet in večja skrb za okolje ter razvoj podatkovnega omrežja za vozila, v katerem senzorji, avtomobili in kontrolni center komunicirajo v realnem času. V šestmilijonskem mestu Ningbo na vzhodni obali Kitajske Siemens in DHL izvajata projekt

izboljšanja prometa s konsolidacijo oskrbe. Povprečna hitrost v središču mesta je manj kot 20 km/h tudi zaradi povečanega obsega oskrbe. Izvajalca vzpostavljata omrežje »urbanih konsolidacijskih centrov« kot osrednjih skladišč, v katerih se zbira blago vseh mestnih dobaviteljev in potem sistematično distribuira po četrtih.

Prometne gneče in pomanjkanje parkirnih prostorov v mestih povzročajo izgubo časa in denarja ter škodujejo okolju. Danes več kot polovica svetovnega prebivalstva živi v mestih in še približno četrtina prihaja vsak dan iz predmestij v mesto na delo. Po študiji podjetja McKinsey je bilo v letu 2010 porabljen 6,4 bilijona evrov, skoraj 1000 evrov na vsakega prebivalca na svetu, za promet ljudi in blaga. Analitsko podjetje Frost & Sullivan je izračunalo, da so stroški zaradi prometnih gneč v letu 2011 samo v Evropi presegle 200 milijard evrov. Če se bodo današnji trendi nadaljevali, se bomo znašli v globalni prometni blokadi. V letu 2050 bo namreč na Zemlji 9,5 milijarde ljudi, od tega 6,5 milijarde v urbanih območjih, skoraj dvakrat več od današnjih 3,5 milijarde. Ljudje postajajo tudi vse bolj mobilni, ker se vse več vozijo na delo in domov, odhajajo na poslovne poti, potujejo na počitnice. Evropejci so leta 2010 prepotovali 5,6 bilijona kilometrov v avtomobilih, avtobusih, na vlakih, letalih in ladjah. Obseg zasebnega prometa se je v EU od leta 1990 povečal za tretjino, do leta 2030 pa bo porasel za še 29 odstotkov.

### Glavni način prevoza

Svetovni poslovni svet za trajnostni razvoj (WBCSD) ocenjuje, da se bo svetovni tovorni promet povečeval povprečno za 2,5 odstotka

## TEAMCENTER



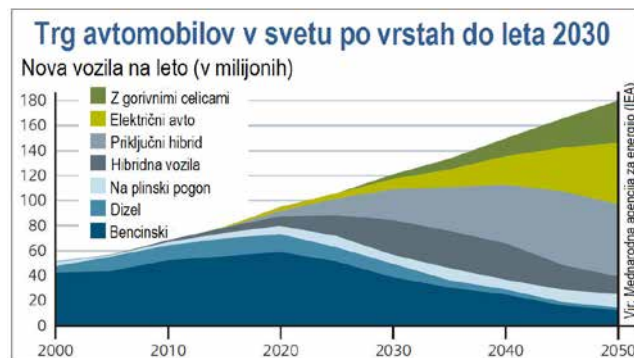
**ITS d.o.o.**  
Industrijski tehnološki sistemi

Solution Partner  
**SIEMENS**  
PLM



» Prvi prehod na električni pogon: Na Dunaju je že v prometu flota električnih avtobusov.

letno do leta 2030, potniški pa za 1,6 odstotka na leto. Promet bo rasel ne glede na dejstvo, da se delež starejših v populaciji povečuje. Današnji ljudje tudi v poznih letih ostajajo del delovne sile, poleg tega pa je, kot navaja berlinski Inštitut za raziskovanje mobilnosti (IFMO), starejše prebivalstvo po vsem svetu vse bolj mobilno in aktivno. Vse več ljudi v mestih se odloča za javni prevoz namesto za vsakdanjo uporabo avtomobila. IFMO ocenjuje, da ljudje v Nemčiji porabijo vsak dan povprečno po 95 minut, da bi nekam



» Prehod na manj škodljive pogone: V letu 2030 bodo na cestah po svetu prevladovali električni avtomobili.

prišli in se vrnili, od tega 51 minut v avtu. Avtomobili ostajajo glavni način prevoza do leta 2030, tudi v državah, kot je Kitajska, kjer jih imajo precej manj na prebivalca kot v razvitem svetu. Na Kitajskem se bo število avtomobilov na 1000 prebivalcev s 47 v letu 2010 povzpelo na 270 v letu 2030. Po oceni IFMO avtomobili na svetovni ravni izgubljajo svojo privlačnost, posebej med mladimi v starosti od 18 do 30 let, zaradi visokih cen nafte, zaostrovanja standardov glede CO<sub>2</sub>, omejitev v prometu, mestnih taksijev in



## Izzivi prometa danes in jutri

Na vprašanja o izzivih prometa danes in jutri odgovarjata Robin Chase, ustanovitelj in direktor podjetij za »souporabo avtomobilov« (angl. car-sharing) Buzzcar in Zipcar, ter Holger Dalkmann, strokovnjakinja za razvoj trajnostnih prometnih rešitev.

### Kateri ukrepi lahko naredijo javni prevoz privlačnejši?

Chase: Uvajanje varnega in sprejemljivega prevoza od vrat do vrat, širjenje kolesarskih poti in omrežij za skupno uporabo koles, izgradnja območij samo za pešce ter podpiranje inovativnih podjetniških idej, kot je servis za prevoz z rikšami.

Dalkmann: Izgradnja gostih blokov v bližini tranzitnih linij, širjenje omrežij varnih poti za pešce in kolesarje ter razvoj avtonomnih vozil.

### Kako lahko IKT pomaga pri boljši uporabi prometa?

Chase: Z IKT oz. internetom, brezžičnim omrežjem in aplikacijami lahko najdemo, rezerviramo in kupimo male svežnje prometnih storitev, hitro in poceni. Dalkmann: Tehnologija lahko zagotovi informacije o najboljših poteh in sredstvih prevoza, prometnih gnečah, možnostih parkiranja in podobno. Lahko tudi pomaga pri boljšem upravljanju prometnih sistemov in njihovi integraciji. IKT je kritična komponenta za javne in skupne vrste prometa.

### Kakšna je vaša vizija mobilnosti prihodnosti?

Chase: Raznovrstna in s souporabo vozil.

Dalkmann: Raznolika in z deljenimi oz. skupno uporabljanimi vozili, dopolnjena in integrirana v gosto, na več načinov uporabno in dostopno urbano okolje.



» IKT zelo pomaga pri boljši uporabi prometa: Podjetnik na področju sodobnega prometa Robin Chase in strokovnjakinja za trajnostne prometne rešitve Holger Dalkmann

# Mastercam®

Zastopstvo za program **Mastercam**.

Šolanje uporabe programa **Mastercam**.

Izdelava specialnih postprocesorjev

# X8



**CIMCO** DNC povezave strojev  
Integration Programiranje robotov

**Robotmaster®**



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

podobnih razlogov.

Mednarodno združenje za javni promet napoveduje, da se bo javni prevoz v letu 2025 v primerjavi z letom 2009 kar podvojil. V anketi med 3000 prebivalci Nemčije, Francije, Velike Britanije ter Singapurja in Šanghaja je več kot 40 odstotkov udeležencev potrdilo, da bi v primeru podražitve bencina na 2,50 evra za liter in izboljšanja javnega prometa prešlo na javni prevoz. V primeru podražitve na 4 evrov za liter ter uvajanja cestnine in mestnih taks za uporabo avtomobila bi se za javni prevoz odločilo kar 77 odstotkov sedanjih voznikov. Pri študentih je bilo celo 86 odstotkov anketiranih za javni prevoz. Analitsko podjetje Frost & Sullivan ocenjuje, da ima sistem za »souporabo avtomobilov« (angl. carsharing) več kot 1100 mest v 26 državah. V Evropi je bilo leta 2011 že 700 000 uporabnikov in 21 000 vozil v sistemih za »souporabo avtomobilov« (najem osebnega avtomobila za krajši čas). V letu 2020 pa jih bo že dva milijona in 240 000 avtomobilov. Z uvajanjem električnih vozil lahko postane skupna uporaba avtomobilov v prihodnosti ena od najpomembnejših trajnostnih mobilnih rešitev.

## K vzdržljivi prihodnosti

V prihodnosti se bodo širili tudi sistemi tramvajev, podzemnih železnic in železnic. Kitajska načrtuje do leta 2020 povečanje železniškega omrežja s sedanjih 86 000 km na 120 000. Najhitreje rastoči trgi za tovorni in potniški železniški promet so Bližnji vzhod, Latinska Amerika, Rusija in Skupnost neodvisnih držav. Za hitro širjenje pomorskega prometa pa so najbolj zaslužni hitro

rastoči trgi Azije in Južne Amerike, ki znatno pripomorejo k onesnaževanju in oddajanju toplogrednih plinov. Organizacija Green Shipping ocenjuje, da je komercialni pomorski prevoz že danes odgovoren za 4 ali 5 odstotkov oddajanja ogljikovega dioksida na svetu. Danes povprečno vsako sekundo pristane po eno letalo, Airbus pa pričakuje, da se bo to število v 20 letih podvojilo. Glede na dejstvo, da letalo v enem samem medcelinskem poletu ustvari toliko CO<sub>2</sub> kot avtomobil v enem letu, je očitno, da se bodo morali izboljšati letalski pogonski sistemi in zračne prometne operacije. Mednarodno združenje za zračni promet (IATA) namerava začeti od leta 2020 omogočiti uporabo letal, ki so CO<sub>2</sub>-nevtralna, in raven oddajanja tega plina iz leta 2005 prepoloviti do leta 2050.

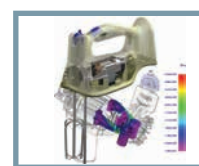
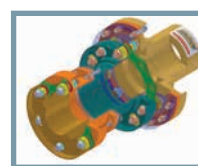
Promet je danes drugi vodilni vir izpustov CO<sub>2</sub> na svetu, odgovoren za 22 odstotkov oddajanja. Avtomobili, tovornjaki, ladje, vlaki in letala izpustijo vsako leto osem gigaton CO<sub>2</sub> v zrak, od tega samo ZDA dve gigatoni (1 Gt = milijarda ton). Za okrog 75 odstotkov oddajanja je odgovoren cestni promet, za preostalih 25 odstotkov pa vlaki, letala in ladje. Število vozil v svetu se bo do leta 2050 predvidoma potrojilo, obseg kamionskega prometa pa se bo podvojil, obseg zračnega prometa morda početril. V EU okrog 20 odstotkov skupnega oddajanja CO<sub>2</sub>, ki se je med letoma 1990 in 2010 povečalo za 23 odstotkov, prispeva cestni promet. Če bo rast zares takšna, se bodo po oceni Mednarodne agencije za energijo (IEA) izpusti CO<sub>2</sub> do leta 2050 povečali za skoraj 50 odstotkov, na 14,9 gigatone. Razvoj motorjev z nizkim oddajanjem CO<sub>2</sub> ter visokoučinkovite in povezane prometne rešitve so ključni za zagotavljanje trajnostne oz. vzdržljive prihodnosti človeštva.

## »» Slovenski znanstveniki in genska stikala

**Preklopna stikala so osnovni način upravljanja in shranjevanja informacij v elektroniki, na primer vsem dobro znani spominski ključki USB. Znanstveniki so že pred desetletjem uspeli vgraditi genska stikala v bakterijske celice, vendar je bilo njihovo število omejeno, in s tem tudi spominska kapaciteta, na nekaj posebnih primerov.**

Zdaj je raziskovalcem Laboratorija za biotehnologijo s Kemijskega inštituta ter centra odličnosti EN-FIST uspelo pripraviti genska stikala, ki se jih lahko naredi v tisoče različicah. Te bi lahko hkrati delovale v celicah, kar pomeni, da bi v celice lahko shranili več informacij in bi lažje usmerjali njihovo delovanje. To je zanimivo predvsem za medicinske in biotehnološke namene, na primer za senzorje ali upravljanje celične terapije. Najnovejša objava odkritja v reviji Nature Communications predstavlja nadgradnjo zelo uspešnega projekta slovenske študentske ekipe na tekmovanju iGEM leta 2012. V dokončanju projekta za znanstveno objavo, v kateri je sodelovala večina študentov in mentorjev ekipe, so slovenski raziskovalci pokazali, kako lahko s tehnologijo, ki so jo razvili, pripravijo kompleksnejša stikala z več kot dvema stanjema. Za ta preskok je bila odločilna uporaba modularnih proteinov, ki jih lahko pripravijo v milijonih variant. Stikalo je bilo treba sestaviti iz več povratnih zank, kar je bila kar zahtevna naloga in pomembna novost, ki je spodbudila ugledni znanstveni objavi. Pomembno vlogo pri odkritju je igralo računalniško modeliranje, ki so ga izdelali študenti Fakultete za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani ter ga preverili v laboratoriju z eksperimenti na človeških celicah. Slovenski znanstveniki menijo, da biološki računalniki nikoli ne bodo konkurenca elektronskim glede hitrosti in spominske kapacitete, zagotovo pa bodo našli uporabo kot vmesniki za upravljanje bioloških sistemov. Članek je dostopen na naslovu <http://goo.gl/M6bamM>.

## SOLID EDGE



**ITS d.o.o.**  
Industrijski tehnološki sistem

Solution  
Partner  
PLM  
**SIEMENS**

## » SolidWorks 2015 navdih za inovacije



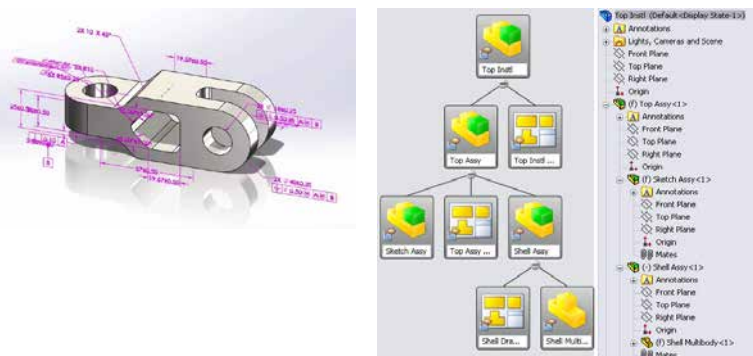
Začetek jeseni je zopet čas, ko se predstavi nova različica SolidWorksa. Za leto 2015 ponuja veliko novih in izboljšanih orodij, ki bodo povečala vašo storilnost, saj boste želeni rezultat dosegli hitreje in z manj truda. Nova orodja bodo izboljšala komunikacijo in proces razvoja izdelka, saj z njimi lahko delajo tudi uporabniki, ki nimajo izkušenj s CAD, so pa pomemben del razvojne skupine. SolidWorks 2015 vsebuje množico novih orodij in izboljšav, več kot 200, med njimi pa jih je več kot 90 odstotkov odgovor na zahteve in predloge velike skupnosti uporabnikov.

### Novi razvojni delovni tokovi

SolidWorks Model Based Definition (MBD) omogoča predstavitev vseh pomembnih dimenzij in toleranc izdelka brez izdelave 2D tehnične dokumentacije. Vse dodane informacije za izdelek in proizvodnjo lahko izvozite v eDrawings in 3D PDF-dokumente, kjer model lahko obračate in si ogledate vse dimenzije.

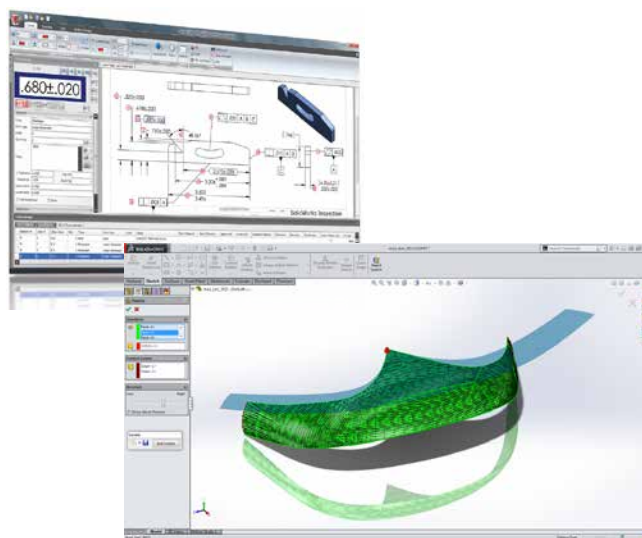
Datotečna drevesna struktura (Treehouse) je novo samostojno orodje, ki omogoča predhodno postavitve in naknadno urejanje zgradbe sestava uporabnikom brez izkušenj s SolidWorksom.

Z izboljšano zmogljivostjo SolidWorksa so datoteke tudi do polovico manjše.



### Integrirane zmogljivosti bolje povežejo konstruiranje in proizvodnjo

SolidWorks Inspection avtomatizira inšpekcijske risbe in poročila. S tem pohitríte in izboljšate vhodno in izhodno kontrolo svojih izdelkov. Predstavljena je nova tehnika za izravnavo površin. Možna sta prikaz deformacij površine in takojšen izvoz v 2D-risbo (DWG/DXF).

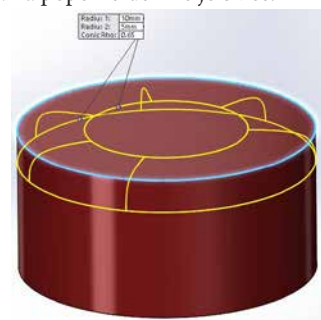


### Modeliranje kosov in površin

Izdelava skic je z novimi pojavnimi meniji za relacije lažja in hitrejša, saj zmanjša število klikov za popolno definicijo skice.

Omogoča tudi lažje in hitrejše urejanje skice. Pri označevanju črt ali vozlišč vam pojavni meni ponudi primerne relacije. Zelo uporabno orodje je Segment Tool, ki črte enakomerno razdeli na več delov ter postavi skicirne točke na črte ali okrogle vzorce.

Bistveno izboljšano je vzorčenje. Zdaj se linijski vzorec

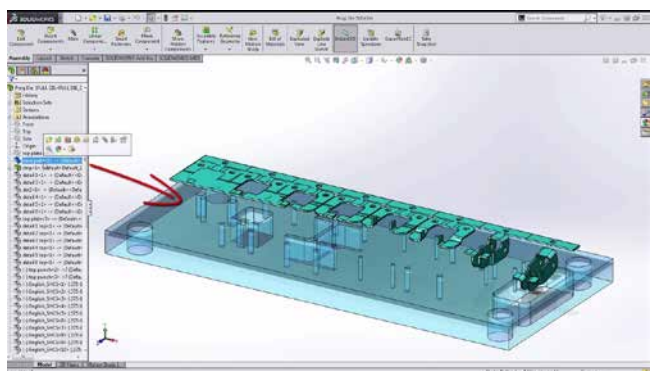




dinamično spreminja z dolžino kosa. Popolnoma novo je variabilno vzorčenje, ki s tabelo omogoča hitrejšo vzorčenje bolj zapletenih vzorcev. Lažje in hitreje lahko delamo tudi asimetrične zaokrožitve (Asymmetric Fillets). Omogočeno je še, da površine razdelimo z orodjem Split na več kosov. Skicirno ravnino lahko zdaj postavimo pravokotno na trenutni pogled v grafičnem oknu.

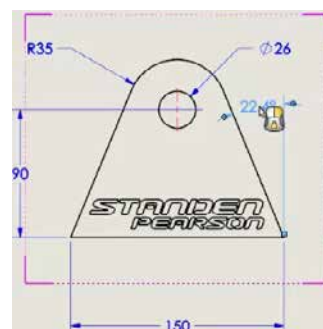
### Sestavi

V sestavih je mogoče združevati kose z boljšimi in robustnejšimi relacijami. Ena od teh je Profile Center mate, ki poravnava dva kosa v središčih njunih profilov ne glede na njuno velikost in obliko. Omogočeno je tudi usmerjanje cevovodov s pravokotnimi prerezi, kot so prezračevalni sistemi in kabelski vodniki. V sestavih se lahko poustvari gibanje verig po začrtani poti. Eksplozijske poglede lahko zdaj ustvarite tudi radialno. Hitrejšo je vzorčenje komponent, pa tudi skrivanje in prikazovanje komponent v sestavih.



### Izboljšane risbe

V najnovejši različici SolidWorksa je lažje sledenje pogledov na risbi z avtomatiziranimi conskimi označbami. Kotiranje kotov je lažje, saj ni več treba risati pomožnih črt, pa tudi postaviti kote pa vam pomaga poseben manipulator.



### Izboljšane simulacije

Zdaj lahko v orodju SolidWorks Simulation pri nelinearnih analizah med preračunavanjem vidite delne rezultate analize. To vam da več nadzora nad analizo, saj vam ni treba čakati na dokončanje, da vidite, da so rezultati smiselni. Možno je tudi upoštevati ciklično

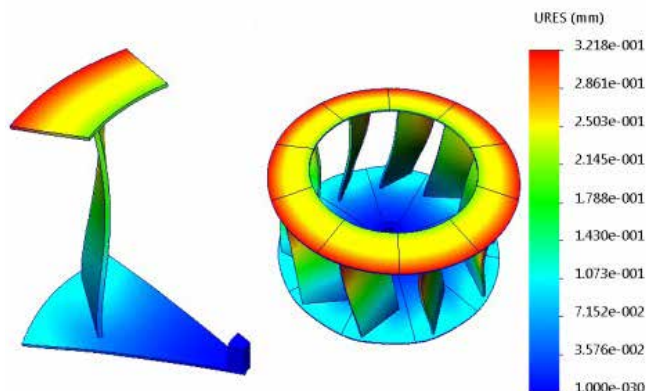
## SOLIDWORKS 2015 | Navdih za inovacije

SPROŠČEN JE NOVI SVEŽENJ PRODUKTOV SOLIDWORKS 2015!

Preglejte novosti na [www.solidworld.si](http://www.solidworld.si)



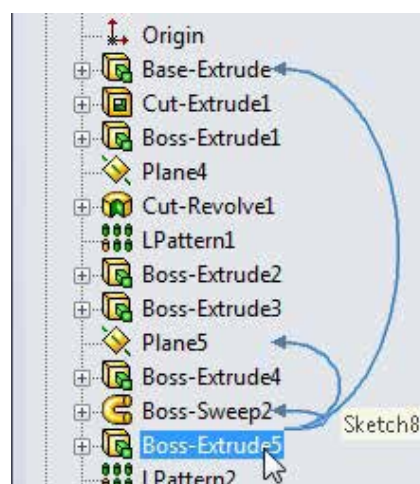
simetrijo. V orodju Flow Simulation lahko naredite rotacijsko mrežo, ki razširi možnosti simuliranja rotacijskih strojev. V orodju SolidWorks Plastics je sedaj mogoče upoštevati simetrijo v večgnezdnih orodjih, kar občutno zmanjša računski čas simulacije vbrzgovanja. Nova je tudi analiza odzračevanja (Venting Analysis), ki pomaga pri postavitvi zračnikov.



## Izboljšana uporabniška izkušnja

FeatureManager ima vizualno orodje za sledenje relacij med gradniki. Pri postavitvi miškega kazalca na gradnik vam s puščicami pokaže relacije z drugimi gradniki. Novo orodje Selection Sets vam

omogoča shranitev več entitet kot nabor. To je koristno pri modeliranju kosov, sestavov in pri risbah, saj lahko gradnike in vzorce, ki jih pogosteje potrebujete, kliknete iz FeatureManagerja. Možen je tudi pregled skritih komponent sestavov v grafičnem oknu samo s postavitvijo miškega kazalca na komponento v FeatureManagerju.



## Boljša orodja za komuniciranje in sodelovanje

Sedaj se v sistem SolidWorks Enterprise PDM lahko povežete z večino spletnih brskalnikov ter iz pametnih telefonov in tablic. eDrawings ima zdaj uporabniški vmesnik tudi za zaslon na dotik. Podpira tudi ogled rezultatov iz orodja Solidworks Plastic v obliki diagramov.

> [www.solidworks.com/launch/overview.htm](http://www.solidworks.com/launch/overview.htm)

## » Tiskalnik Océ PlotWave 500 za tiskanje tehnične dokumentacije

Canon Europe je najavil evolucijo svoje ponudbe tiskalnikov s tehnologijo Radiant Fusing – z modelom Océ PlotWave 500. Novi model predstavlja črno-beli tiskalnik velikega formata, skener in kopirni stroj majhnih dimenzij za tiskanje srednjih naklad tehnične dokumentacije.

Novinec bo umeščen med modele Océ PlotWave 340 in 360 ter Océ PlotWave 750, prilagojen pa je za sektor CAD (arhitektura in inženirstvo, vladne službe, proizvodnja in komercialna reprografika), kjer letno natisnejo med 7000 in 25 000 m<sup>2</sup> tiskovin.

Poleg ločljivosti 600 x 1200 dpi in hitrosti 10 strani A1 na minuto je Océ PlotWave 500 opremljen z enakim nadzornim zaslonom na dotik Océ ClearConnect kot druge naprave v seriji ter z izboljšano procesno enoto in najnovejšo generacijo tiskalnih glav. Ima kapaciteto štirih zvitkov, kar dopušča možnost neprekinjenega tiskanja površine do 730 m<sup>2</sup>.

Tehnologija Océ Radiant Fusing omogoča hitro segrevanje tiskalnika v vsega 30 sekundah (povprečno) od stanja mirovanja do prvega odtisa. Tehnologija omogoča ostrejši tisk v primerjavi z običajno tehnologijo segrevanja, saj toner tali na mestu, namesto da bi ga nanašal na ogrevan valj. Omogoča hitro segrevanje – v nasprotju z običajnimi tiskalniki, ki za to potrebujejo tudi štiri minute. V enem dnevu je tako mogoče prihraniti tudi eno uro in se izogniti zastojem pri tisku. Océ PlotWave 500 je energijsko učinkovitejši kot podobne tehnologije na trgu, saj porabi in odda samo energijo, potrebno za vsako tiskarsko opravilo. Zato ima minimalne izgube in zmanjšane emisije v ozon.

PlotWave 500 je podobno kot modela 340 in 360 popolnoma integriran z oblakom, ki omogoča tiskanje in skeniranje z mobilnega telefona, tablice, pomnilnika USB flash ali iz omrežja. Z mobilno aplikacijo Océ Publisher je do tiskalnika mogoče dostopati z



mobilnim telefonom. Tiskalnik je združljiv z univerzalno Océjevo programsko opremo, ki je enaka za vse naprave. Nastavitve opravil in tiskanje je mogoče pognati na zaslonu Océ ClearConnect, z gonilnikom ali orodjem za upravljanje opravil kot pri vseh Océjevih sistemih velikega formata. S tem je zagotovljen enoten delovni tok na sistemih PlotWave 750, PlotWave 340/360 in ColorWave 300/650. Servisni posegi v napravo so enostavni, saj so procesne enote lahko dostopne. Ugotavljanje napak na daljavo pa tehnikom omogoča tudi dostop do tiskalnika z druge lokacije.

> [www.canon-europe.com](http://www.canon-europe.com)  
> [www.canon.si](http://www.canon.si)

## » Najbolj razširjena podatkovna baza po novem tudi v oblaku

*Miran Varga* V San Franciscu je bil na začetku oktobra še en izjemno pomemben dogodek v IT-industriji. Več kot 50 tisoč udeležencev konference Oracle OpenWorld je dobilo boljši vpogled v selitev rešitev enega izmed gigantov industrije v oblak.

Tako kot že sicer velja v klasični informatiki, si Oracle največ uspehov v oblaku prav tako obeta od svoje podatkovne baze.

Le malce pred največjo letno konferenco družbe Oracle je z mesta izvršnega direktorja odstopil njen dolgoletni vodja Larry Ellison ter prevzel kombinirano vlogo predsednika uprave in tehničnega direktorja. Na svojih dveh predavanjih je dokazal, da je še kako učinkovit tudi kot prodajalec. Če je še pred leti energično nastopal proti ideji računalniških oblakov in prodajanju poslovnih storitev v obliki naročin, je tokrat le moral priznati, da se tudi Oracle računalništvu v oblaku ne bo izognil.

Oracleva selitev poslovne programske opreme in rešitev v računalniške oblake je ena zadnjih v tej industriji. V bran korporaciji lahko zapišemo, da gre za ogromno število rešitev, zato so inženirji



# CAMWorks®

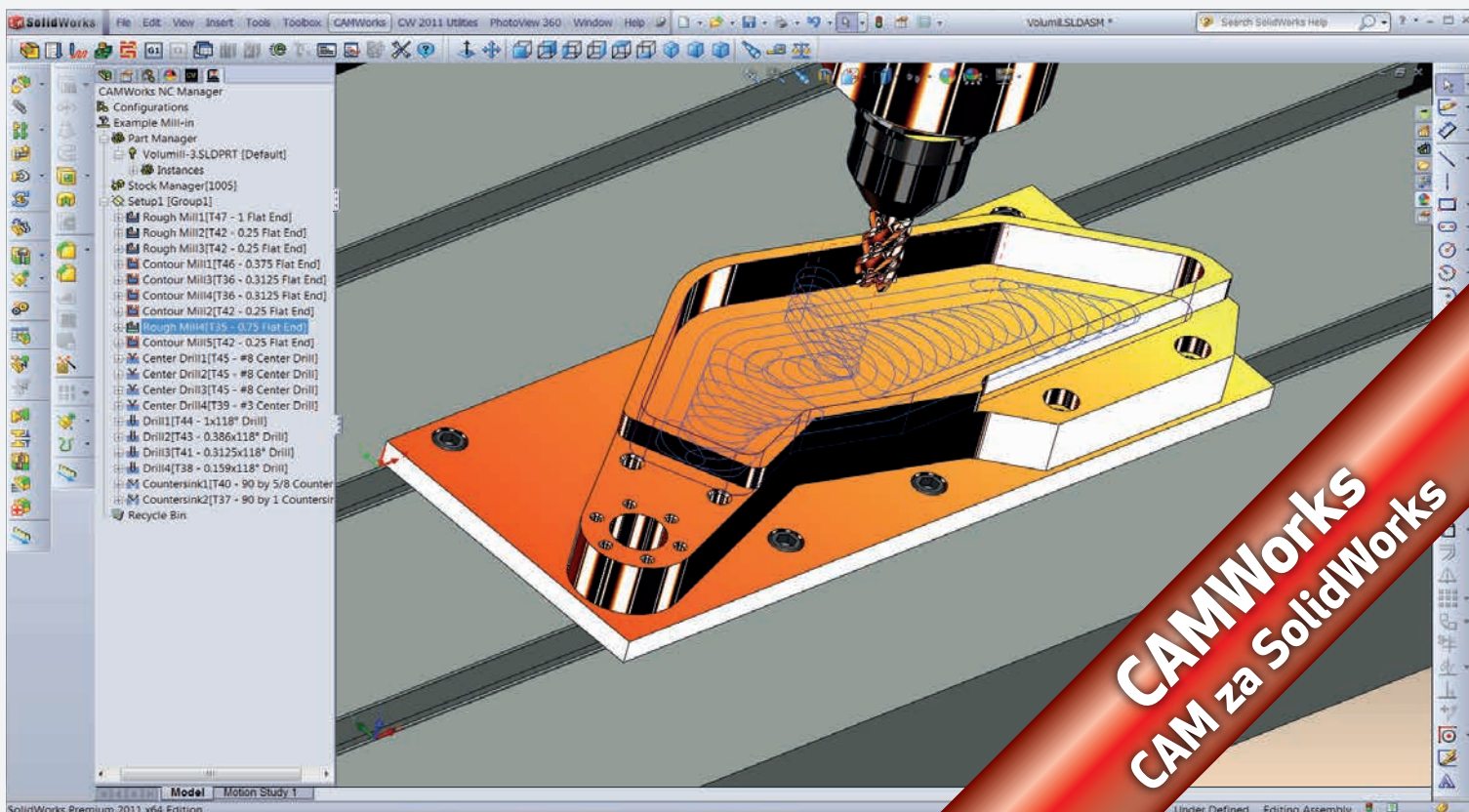
A Geometric Product



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



[www.ib-caddy.si/solidworks](http://www.ib-caddy.si/solidworks)



**CAMWorks**  
CAM za SolidWorks

letos porabili izjemno veliko časa, da so v poslovni model programske opreme kot storitve (SaaS) preselili na stotine aplikacij – v zadnjih 12 mesecih kar 2181 aplikacij. Na Oracle OpenWorldu so se tako pohvalili, da njihove oblačne storitve dnevno uporablja kar 62 milijonov uporabnikov, ki v povprečju opravijo kar 23 milijard transakcij. Oracle se je tako skoraj čez noč zavihtel med največje ponudnike rešitev iz oblaka. Podjetja navdušuje tudi obseg ponudbe, saj so številne aplikacije del t. i. oblačnih paketov, ki zadevajo posamezna področja poslovanja. Med njimi prevladujejo rešitve za kadrovske službe, finance, projektno vodenje, optimizacijo poslovanja, upravljanje dobavne verige in seveda osrednji poslovno-informacijski sistemi (ERP). Ene najdonosnejših rešitev pa so tiste, ki so namenjene specifičnim industrijam oziroma gospodarskim vertikalom. Te so v Oraclu razvili sami ali s partnerji in sistemskimi integratorji, v zadnjih letih pa pokupili tudi lepo število podjetij, ki so obvladovala posamezne izredno donosne tržne niše.

Oracle je letos dal jasno vedeti, da bo v oblaku nastopal na pravzaprav vseh »frontah«. Ponujal bo tako infrastrukturo, platforme in aplikacije v obliki storitev, dodal pa jim bo še svojo ključno konkurenčno prednost – podatkovno bazo kot storitev. Oracleove podatkovne baze so že sicer najbolj donosen izdelek podjetja, zato upravičeno pričakujejo, da se bo to razmerje ohranilo tudi v oblaku. Da misli skrajno resno, je Ellison napovedal z obljubo, da bo na področju infrastrukturnih rešitev ponudil enake ali boljše cene kot rivala Amazon in Microsoft.

## Prehod k hibridnim poslovnim aplikacijam

Velikih sprememb in temeljite preнове je bil deležen paket poslovnih aplikacij E-Business Suite. Ne le da je v njem zdaj še

več vsakdanje uporabnih aplikacij (Yard Management, Warranty Claims Management, Project Financials Management), rešitev je dobila povsem nov nivo prilagodljivosti. Zanj sta poskrbela hibridni pristop k oblikovanju rešitev in platforma Oracle v oblaku (The Oracle Cloud 2014). Ta podjetjem omogoča, da lahko razmeroma hitro, v nekaj minutah in z nekaj kliki/opravi, v računalniški oblak preselijo skoraj vse Oracleove (javanske) aplikacije in številne druge, vključno z Oracleovo podatkovno bazo. Pri tem lahko zaposleni uporabljajo iste aplikacije (in podatke) tako lokalno kot v oblaku in celo hkrati. Sistemski administratorji bodo veseli dejstva, da nova platforma omogoča resnično enostavne migracije programske opreme in podatkov v oblak. Obenem iz tradicionalnega strežniškega okolja v oblak preseljene aplikacije in podatkovne baze pridobijo nove funkcionalnosti, kot so izboljšana varnost, možnost gostovanja več uporabnikov ...

## Oblak je varnejši

John Fowler, izvršni podpredsednik, je ob selitvi poslovnih rešitev v virtualna okolja in oblak izpostavil še en pomemben vidik – varnost. Podjetja vseh velikost v želji po čim hitrejši in čim učinkovitejši implementaciji sodobnih rešitev pozabijo ali zanamarijo vidik varnosti, vendar je v računalniških oblakih še kako pomemben. Oracle si zato zelo prizadeva ne le zagotoviti absolutno varno delovanje aplikacij, temveč želi uporabnikom svojih rešitev dati na razpolago številna orodja za upravljanje z varnostjo ter si prizadeva za izobraževanje uporabnikov o pomembnosti informacijske varnosti v 21. stoletju. Ne nazadnje drži, da se podjetje konec dneva lahko resnično zanese le na varno in zanesljivo aplikacijo, če pa ta deluje še izjemno hitro, toliko bolje.

## » PLM Connection 2014

**Na gradu Mokrice je podjetje ITS iz Ljubljane skupaj z družbo Siemens Industry Software pripravilo Siemens PLM-konferenco in na obmejni grad privabilo udeležence iz Slovenije in Hrvaške.**

Siemens Industry Software je pripravil obsežno predstavitev svojih rešitev tako za svoje že obstoječe zahtevnejše uporabnike kot tudi za druga podjetja, ki želijo izboljšati procese pri razvijanju in proizvodnji svojih izdelkov. Na konferenci so strokovnjaki Siemens in drugi predavatelji prikazali najnovejše aplikacije in pristope, ki lahko pomembno pripomorejo k učinkovitosti in konkurenčno razvoju in proizvodnje izdelkov, ter smernice za prihodnost.

V prvem delu konference je bil poudarek na upravljanju podatkov in procesov pri razvijanju izdelkov. V začetnem predavanju je bila predstavljena vizija podjetja Siemens na področju PLM, najprej celoten nabor orodij, ki omogoča hitrejše načrtovanje izdelkov zaradi vedno večjih zahtev naročnikov. Zaradi zahtev po vedno krajših časih razvoja so tudi orodja vedno bolj kompleksna, saj bi želeli z njimi olajšati posledice hitrega razvoja. Zato so v nadaljevanju podrobneje prikazali možnosti programa Teamcenter in NX. Pri Teamcentru je bil poudarek na možnosti istočasne uporabe različnih CAD-sistemov (Multi-CAD). Tako je mogoče skozi celoten življenjski cikel voditi in grafično preverjati kosovnice več različnih izdelka in ne nazadnje tudi oblikovati proizvodne kosovnice (Multi-BOM). Prikazano je bilo, kako lahko pri velikih sklopih z vizualizacijo po atributih iz baze PLM hitro in pregledno pridobimo vse zelene projektne informacije (HD-PLM).

V drugem delu so bili predstavljeni različni vidiki in metode izboljšanja kakovosti in nadzora kakovosti izdelkov, pa tudi kako povezati te postopke in jih avtomatizirati, kolikor je mogoče.



Pri tem zelo pomagajo proizvodni in tolerančni podatki (Product Manufacturing Information – PMI), če so zapisani že na 3D-modelu. Predstavljene so bile še nove možnosti učinkovite PLM-organiziranosti CAM-okolja, s centralno vodeno knjižnico orodij (tudi različnih pripomočkov), pa tudi nadzoran prenos podatkov v proizvodnjo.

V zadnjem delu smo videli možnosti analize in izboljšanja procesov proizvodnje. Temu so namenjena orodja sistema Tecnomatix, ki so skupaj z rešitvijo PLM Teamcenter pravzaprav standard v avtomobilski industriji. Izzivi sodobne proizvodnje so bili predstavljeni v predavanju o uporabi orodja Plant Simulation za optimizacijo toka materiala ter v predavanju o pristopu in primerih uporabe orodja Process Simulation/Robotix.

» [www.its-plm.si](http://www.its-plm.si)

# » Računalniško podprti inženiring v elektromehaniki in elektroniki

Jure Glavič  
Simon Muhič

Preučevanje in raziskovanje elektromagnetnih pojavov se pogosto sooča s problematiko določanja primerne in učinkovite metode reševanja inženirskih problemov. Klasične metode navadno temeljijo na reševanju diferencialnih enačb, ki opisujejo fizikalno sliko oziroma obnašanje obravnavanega problema pri različnih vplivih. Vendar pa lahko analitične rešitve diferencialnih enačb popišejo samo enostavne primere.

Pri kompleksnejših primerih je treba uporabiti numerične metode reševanja. Ena izmed najbolj razširjenih numeričnih metod je metoda končnih elementov (MKE), ki temelji na numeričnem reševanju sistema enačb, ki popisujejo fizikalne parametre po območju nepretrganega zveznega fizikalnega sistema. Geometrijo problema je treba v prvi fazi razdeliti na mrežo končnih elementov, ki so načeloma enostavnih oblik (trikotniki, prizme), da se lahko začne reševanje fizikalnega modela. Posamezen element je s sosednjimi elementi zvezno povezan prek vozlišč, ki z matematičnega vidika predstavljajo enačbe s končnim številom spremenljivk. Diferencialne enačbe, ki popisujejo fizikalni problem, z numeričnimi tehnikami pretvorimo v algebraične enačbe, ki jih lahko apliciramo na tako pripravljene numerični mreži. Z določanjem robnih pogojev in interpolacijskih funkcij lahko pridobimo natančne izračune in simulacije, ki se vedno pogosteje uporabljajo v praksi [1]. Na trgu je več namenskih računalniških programov, ki z metodo končnih elementov omogočajo analize in simulacije inženirskih problemov.

## CAE-programaska oprema ANSYS

Ena izmed na trgu najdalj prisotnih programskih oprem za računalniško podprti inženiring (CAE) je programaska oprema ANSYS. Ta ponuja res široko paleto programske opreme za visokotehnološke inženirske analize na področju dinamike tekočin, strukturnih

analiz ter elektromehanike in elektronike. Najpomembneje pa je, da ponuja tudi možnost sinergijske obravnave vseh naštetih problemov v enem simulacijskem okolju.

Uporaba programskih orodij omogoča natančno simulacijo in analizo kompleksnih pojavov. Celoten paket računalniških orodij ANSYS, namenjenih za elektrotehniško področje, ločimo na dve specifični področji uporabe: elektromehansko in visokofrekvenčno področje. V prvo področje spadajo analize električnih motorjev in generatorjev, transformatorjev, relejev, elektromagnetov in močnostne elektronike. V visokofrekvenčno področje pa spadajo analize visokih frekvenc in visokih hitrosti, anten, radijskih frekvenc, mikrovalov ter analize različnih komponent in signalov, ki so sestavni del tiskanih in integriranih vezij, ter analiza biomedicinskih naprav.

Za obe področji programska oprema ANSYS omogoča inženirju, da pridobi informacije:

- o delovanju naprave in njenih karakteristikah glede na dane pogoje magnetnega vzbujanja,
- o toplotnih izgubah in rezultirajočih temperaturah,
- o razporeditvi sil in posledicah deformacij,
- o ključnih parametrih: navor, sila, upornost, kapacitivnost, induktivnost, impedanca s parametri in sevanje polja/emisij,
- vizualizacijo magnetnega polja znotraj in okoli naprave [2].

## ANSYS, programska oprema za elektromehansko področje

Najbolj splošno orodje za analizo naprav z elektromehanskega področja je računalniško orodje Maxwell, ki je specializirano za



Jure Glavič, Simon Muhič • SimTec, Dr. Simon Muhič s.p.,  
Stična 113, 1295 Ivančna Gorica

ANSYS

Release 15.0



SimTec

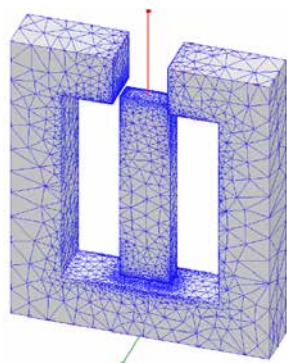
Raziskave & Razvoj

SimTec, Dr. Simon Muhič s. p.  
Stična 113  
1295 Ivančna Gorica  
Tel: 0599 269 56

Pisarna Ivančna Gorica  
Cesta 2. grupe odredov 17  
1295 Ivančna Gorica  
Tel: 01 320 57 82

<http://www.simtec.si>  
info@simtec.si

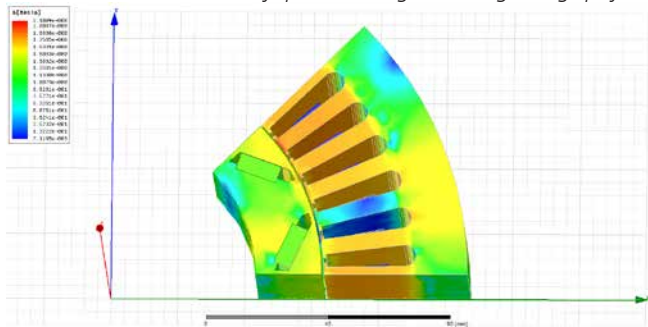
» Slika 1: Avtomatično generirana mreža končnih elementov, uporabljena za magnetno analizo dušilke z zračno režo



numerične simulacije nizkofrekvenčnega elektromagnetnega polja. Programsko orodje Maxwell se uporablja za načrtovanje 3D- in 2D-struktur, kot so električni motorji in pogoni, transformatorji in preostale elektromagnetne in elektromehanske naprave. Za analizo se pri tem uporablja metoda končnih elementov. Posebna lastnost Maxwella je avtomatično generiranje prilagodljive mreže končnih elementov (Slika 1). Za uporabo analize po metodi končnih elementov je treba izdelati le geometrijo, določiti lastnosti materialov in željeni cilj numerične simulacije. Mreža končnih elementov se nato generira in optimizira samodejno, kar zmanjšuje potrebo po računalniškem spominu, potrebnem za reševanje fizikalnega modela. To pospeši numerično simulacijo.

Programsko orodje Maxwell analizira probleme na območju stacionarnega ali časovno spreminjajočega se elektromagnetnega polja (Slika 2). Na omenjenih območjih se natančno izračunajo parametri polja, med drugim sila, navor, kapacitivnost, induktivnost, upornost in impedanca. Programsko orodje Maxwell lahko na podlagi izračunanih parametrov avtomatično generira nelinearna ekvivalentna vezja in tako imenovane »state-space« modele, ki se jih lahko uporabi v kasnejših analizah sistema in vezja [3].

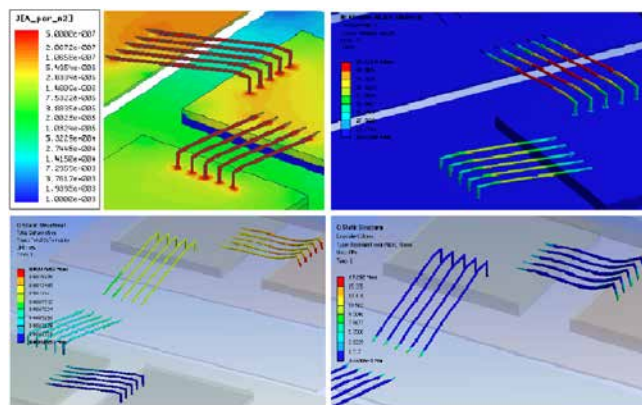
» Slika 2: Numerična simulacija porazdelitve gostote magnetnega polja



v rotorju in statorju sinhronskega stroja s permanentnimi magneti. Pri simulaciji se je zaradi simetrije, za zmanjšanje potrebe po računalniškem spominu in s tem pohitritvi numerične simulacije, uporabila le 1/16 sinhronskega stroja.

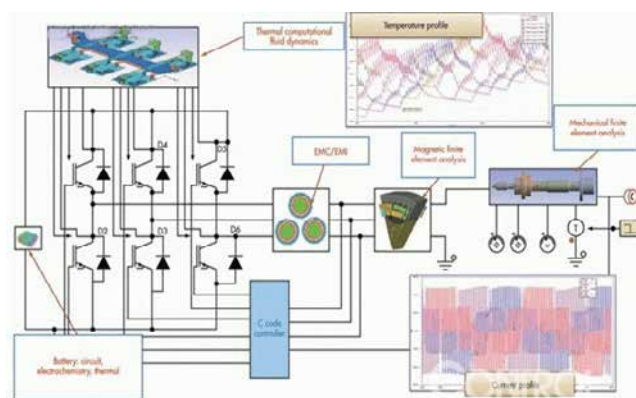
Izdelava matematičnega modela omogoča izdelavo celovite analize komponente vključno z njenim krmilnim vezjem, obremenitvijo in drugimi parametri celotnega sistema, katerega del je analizirana komponenta. Programsko orodje Maxwell s tem omogoča dinamično povezavo s programskim orodjem ANSYS Simplorer, s katerim ustvarita celovit prenos podatkov in signalov skozi celoten elektromehanski sistem. Dodatno se programsko orodje Maxwell lahko poveže s programskim paketom ANSYS Mechanical za strukturne analize in paketom ANSYS Fluent za CFD-analize. Tako lahko inženirji opravijo celovito analizo v enem okolju (Slika 3).

Programski paket ANSYS Simplorer omogoča hitro in natančno načrtovanje kompleksnih sistemov, ki jih sestavljata močnostna elektronika in električni nadzorni sistem. Je inovativen, visoko-



» Slika 3: Potek celovite analize najšibkejših električnih povezav za primer trifaznega usmernika. Slika levo zgoraj prikazuje porazdelitev gostote električnega toka pri maksimalni obremenitvi, analizirane s programsko opremo ANSYS Maxwell. Pridobljeni rezultati so se uporabili za izdelavo termične analize (slika zgoraj desno) s programsko opremo ANSYS Mechanical. Z robnimi pogoji, pridobljenimi s predhodnimi analizami, se je nato izvedla strukturna analiza, ki je podala informacijo o popolni deformaciji (slika spodaj levo) in napetosti (slika spodaj desno) električnih povezav [4].

tehnološki simulacijski program, ki omogoča izvajanje simulacij, analiz in optimizacije kompleksnih sistemov na več področjih elektrotehnike. Industrija, ki deluje na področju elektromehanike, elektromagnetizma, močnostne elektrotehnike ali drugih mehatroničnih področjih, ga uporablja za identificiranje problemov v zgodnjih fazah načrtovanja, ki jih druge simulacije in meritve ne morejo odkriti. ANSYS Simplorer tako omogoča edinstven način združevanja različnih simulacijskih tehnologij, saj uporablja izmenjevalnik podatkov, ki je s posebnimi numeričnimi algoritmi izdelan posebej za simulacijo dinamičnih sistemov. Vgrajena orodja omogočajo povezovanje modelov na različnih tehničnih področjih in abstraktnih ravneh. S tem je omogočena simulacija celotnega kompleksnega sistema. ANSYS Simplorer omogoča natančne numerične simulacije in analizo modelov, ki temeljijo na precizni interakciji med elektromehanskimi komponentami, krmilnimi vezji ter električnimi in mehanskimi kontrolami (Slika 4).



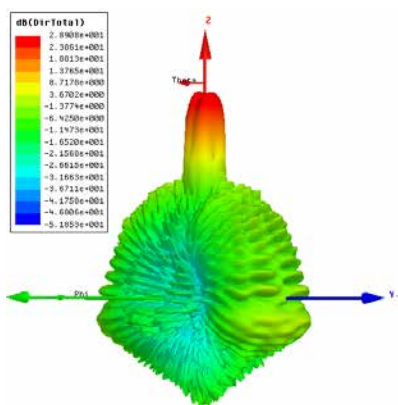
» Slika 4: Celovita simulacija delovanja krmilnika električnega motorja s programsko opremo ANSYS Simplorer, ki za simulacijo uporablja robne pogoje, pridobljene iz predhodnih termičnih, strukturnih in elektromagnetnih analiz, opravljenih v okolju ANSYS [5]

Današnji zahtevnejši sistemi delujejo na osnovi kompleksne interakcije med posameznimi komponentami krmilnega sistema in produkcijsko linijo ali delovnimi stroji. Programsko okolje Simplorer ima že integrirane različne knjižnice in tehnike za modeliranje različnih sistemov (vezja, blokovni diagrami ...) ter različne raču-

nalniške jezike za modeliranje (VHDL-AMS, Simplorer modeling language, C/C++), ki se jih lahko hkrati uporablja znotraj električne sheme [5]. Prav zaradi možnosti različnih tehnik in računalniških jezikov je Simplorer idealno orodje za natančno modeliranje. ANSYS Simplorer se lahko poveže s preostalimi produkti ANSYS, med drugimi tudi z ANSYS PExpert [6] in ANSYS PMxpert [7], ki sta specializirana za celovito in natančnejšo analizo transformatorjev in električnih motorjev ter generatorjev. Paket programske opreme, ki vsebuje ANSYS Maxwell, ANSYS Simplorer, ANSYS PExpert in ANSYS PMxpert, tako omogoča simulacijo in analizo celotnega sistema na elektromehanskem področju. Obenem pa je možen tudi prenos podatkov na ANSYS Workbench, s čimer lahko izvedemo tudi celotno strukturno analizo v enotnem programskem okolju.

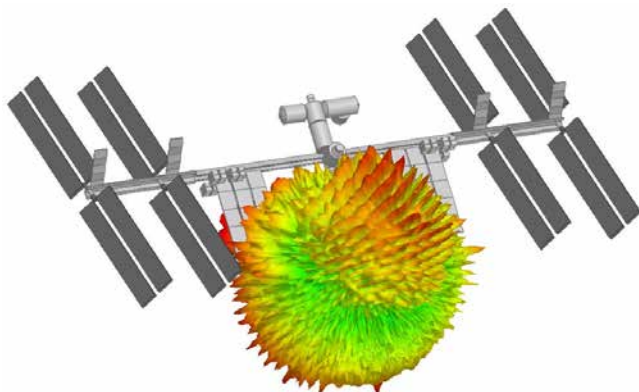
### ANSYS, programska oprema za območje visokih frekvenc in velikih hitrosti (ANSYS HFSS)

ANSYS HFSS (High Frequency Structural Simulator) je računalniško orodje za simulacijo 3D elektromagnetnega valovanja. ANSYS HFSS numerično izračuna rezultate elektromagnetnega polja (stacionarnega ali časovno odvisnega), električnega toka, rezultate S-parametrov in intenziteto polja v bližnji in daljni sevalni regiji.



» Slika 5: 3D-prikaz intenzitete polja v regiji daljnega sevalnega polja lijakaste antene

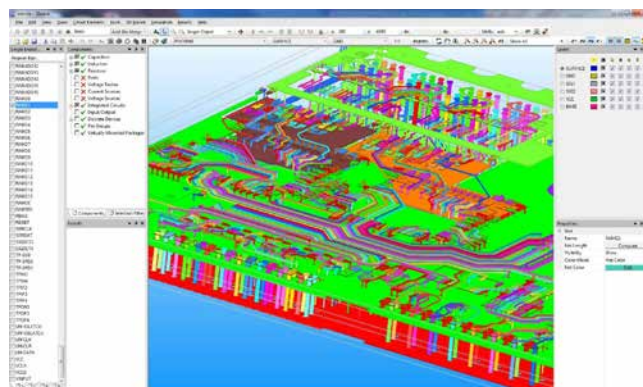
Tako kot ANSYS Maxwell tudi ANSYS HFSS uporablja metodo končnih elementov in omogoča avtomatsko generiranje mreže končnih elementov. HFSS za reševanje problemov uporablja inovativno tehnologijo, ki temelji na metodi končnih elementov, integralnih enačbah in naprednih hibridnih metodah, s katerimi omogoča reševanje širokega spektra problemov s področja mikrovalov, radijskih frekvenc in digitalnih aplikacij, ki za delovanje potrebujejo velike hitrosti (Slika 6). Na podlagi rezultatov, pridobljenih z analizo celotnega frekvenčnega območja elektromagnetnega valovanja, lahko HFSS naredi modele ANSYS Full-Wave SPICE. Ti



» Slika 6: Analiza signala antene, montirane na mednarodni vesoljski postaji, s programsko opremo HFSS [8]

modeli se nato lahko uporabijo tudi v preostalih orodjih za analizo integritete signala. ANSYS HFSS uporabljajo inženirji s področja radijskih frekvenc in mikrovalov za izdelavo visokofrekvenčnih komponent, ki jih najdemo v komunikacijskih sistemih, radarskih sistemih, satelitih, pametnih telefonih in tabličnih računalnikih. S HFSS se lahko enostavno preveri moč signala in elektromagnetnih motenj v veznih elementih, podatkovnih poteh in povezavah na tiskanih vezjih [8].

Za še natančnejšo analizo tiskanih vezij (PCB-printed circuit board) in integriranih vezij (IC-integrated circuit) je na voljo programski paket ANSYS SIwave. Ta omogoča natančno elektromagnetno frekvenčno in časovno odvisno analizo celotnega tiskanega vezja ali samo posamezne komponente. S posnemanjem realnih razmer SIwave hitro in natančno analizira signal in integriteto moči celotnega tiskanega vezja – od DC-signala do signala s frekvenco nad 50 GHz [9].



» Slika 7: Analiza integritete moči tiskanega vezja s programsko opremo SIwave [9]

Za analizo visokohitrostnih električnih komponent in močno-stnih komponent je na voljo tudi programsko orodje ANSYS Q3D Extractor. To izračuna parametre parazitne upornosti, induktivnosti, kapacitivnosti in parazitne parametre, ki jih povzročajo strukture, ki prevajajo tok. Z določanjem parazitnih parametrov se dodatno izboljša računalniška simulacija komponente oziroma sistema in tako še bolj pripomore k natančnejši izdelavi prototipa [10].

Razumevanje elektromagnetnega okolja je postalo kritično za natančno predvidevanje, kako se bo komponenta (podsystem, sistem ali končni produkt) obnašala oziroma delovala v elektromagnetnem polju ter kako bo vplivala na druge bližnje komponente. Računalniški paket orodij, ki vsebuje ANSYS HFSS, ANSYS SIwave in ANSYS Q3D Extractor, omogoča simuliranje in analiziranje celotnega spektra problemov na visokofrekvenčnem področju. Hkrati je možen tudi prenos podatkov v okolje ANSYS Workbench, s čimer lahko naredimo celotno strukturno analizo v enotnem okolju.

### Zaključek

Visokotehnološka programska oprema ANSYS omogoča inženirjem, da v enotnem okolju izvedejo kompletno analizo računalniškega modela. Pridobljene podatke elektromagnetne analize lahko uporabijo kot robne pogoje za strukturne in termične analize ter obratno. Tako z upoštevanjem in prepletanjem podatkov analiz pridobijo sinergijske učinke med različnimi fizikalnimi slikami ter s tem najkakovostnejšo numerično simulacijo modela. Programska oprema ANSYS ponuja tako programsko opremo, ki zavzema širše elektrotehniško področje, kot sta Maxwell in HFSS, kot tudi programsko opremo, namenjeno simulacijam specifične problematike

(PExpert, RMXprt, SIwave, Q3D Extractor in drugi). S tem je zajet širok spekter uporabnikov, ki se lahko ukvarjajo z raziskavami na širšem elektrotehniškem področju ali so osredotočeni na specifično področje. Z izvedbo simulacij v programskem okolju ANSYS je tako mogoče doseči optimizacijo izdelkov še pred izdelavo prototipa in s tem bistveno izboljšati produktivnost v podjetju ter zmanjšati stroške izdelave novega izdelka. Še posebej pa je treba poudariti, da so rezultati fizikalne slike, ki je nastala iz elektrotehniške analize, lahko na voljo tudi inženirjem, ki se ukvarjajo z numerično dinamiko tekočin ali strukturnimi analizami, in to v enotnem simulacijskem okolju ANSYS Workbench.

## Literatura

- [1] Muhič, Simon: Računalniško podprt inženiring v okolju ANSYS Workbench, 2009.
- [2] Wilde. <http://wildeanalysis.co.uk/fea/software/ansys/electromagnetics> (dostopno septembra 2014).
- [3] ANSYS Maxwell. <http://www.ansys.com/Products/Simulation+Technology/Electronics/Electromechanical/>

- ANSYS+Maxwell (dostopno septembra 2014).
- [4] ANSYS user's Guide – Maxwell 3D. <http://www.mae.ncsu.edu/buckner/courses/mae535/Maxwell3D.pdf> (dostopno septembra 2014).
- [5] ANSYS Simplorer. <http://www.ansys.com/Products/Simulation+Technology/Electronics/Electromechanical/ANSYS+Simplorer> (dostopno septembra 2014).
- [6] ANSYS PExpert. <http://www.ansys.com/Products/Simulation+Technology/Electronics/Electromechanical/ANSYS+PExpert> (dostopno septembra 2014).
- [7] ANSYS RMXprt. <http://www.ansys.com/Products/Simulation+Technology/Electronics/Electromechanical/ANSYS+RMXprt> (dostopno septembra 2014).
- [8] ANSYS HFSS. <http://www.ansys.com/Products/Simulation+Technology/Electronics/Signal+Integrity/ANSYS+HFSS> (dostopno septembra 2014).
- [9] ANSYS SIwave. <http://www.ansys.com/Products/Simulation+Technology/Electronics/Signal+Integrity/ANSYS+SIwave/Features> (dostopno septembra 2014).
- [10] ANSYS Q3D Extractor. <http://www.ansys.com/Products/Simulation+Technology/Electronics/Signal+Integrity/ANSYS+Q3D+Extractor/Features> (dostopno septembra 2014).

## » Philipsovi računalniški zasloni za zahtevne uporabnike

**Na največjem sejmu elektronike IFA 2014 je tehnološko podjetje MMD, licencirani partner za zaslone blagovne znamke Philips, predstavilo številne novosti, ki ustrezajo potrebam sodobnih uporabnikov. Po trenutnih življenjskih usmeritvah so nove Philipsove naprave v skladu z zdravim načinom življenja, zabave in prefinjenega dizajna, za poslovne in domače uporabnike.**

Uporabnikom, ki vedno več časa presedimo pred zasloni, preti tudi nevarnost čezmerne izpostavljenosti modri svetlobi in s tem nevarnost za poškodbo vida. Premierno predstavljeni novi Philipsov zaslon SoftBlue z zmanjšano emisijo modre svetlobe v škodljivih valovnih dolžinah zmanjšuje utrujenost oči, pri čemer se zmanjšuje negativni učinek na oči in pomaga pri skrbi za vid. Drugače kot pri programskih rešitvah SoftBlue deluje z novo tehnologijo, ki spreminja emisijo modre barve v LED-zaslonu. To deluje brez spreminjanja barvne globine in svetlobe slike, s čimer uporabniki lahko uživajo v visoki kakovosti slike brez škodljivega učinka modre svetlobe.

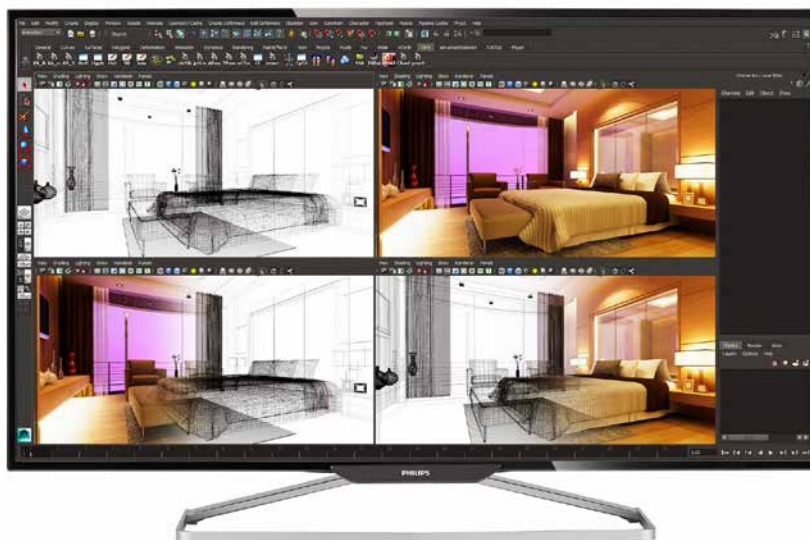
Druga inovacija s poudarkom na počitku oči in kristalno ostri sliki je računalniški zaslon 4k Ultra High Definition, ki ima kar štirikrat več PPI kot pri ločljivosti Full HD ter prinaša najbolj ostro in jasno sliko doslej. Na sejmu sta bili predstavljeni 32- in 40-palčna različica, ki bosta dopolnili sedanjo 28-palčno. Večji različici tako prinašata še jasnejšo sliko za prikaz najmanjših

podrobnosti pri ogledu filmov, igranju iger ali uporabi pisarniških programov.

Premierno je bil predstavljen tudi Philipsov 27-palčni računalniški zaslon 272P4A s tehnologijo Adobe RGB. Z ločljivostjo Quad HD (QHD), 2560 x 1440 točk, zaslon ponuja izjemno ostro sliko. Uporaba tehnologije Adobe RGB ob tem omogoča prikaz več barv kot pri običajnih zaslonih, uporabniki pa se lahko zanesejo tudi na prikaz enakih barv na vseh napravah v delovnem procesu. Tako novi Philipsov zaslon prikazuje povsem enake barve kot digitalni fotoaparati, zato se bodo fotografi, grafični oblikovalci, uredniki videovsebin in drugi ustvarjalci še posebej razveselili novosti, ki prinaša izjemen prihranek časa.

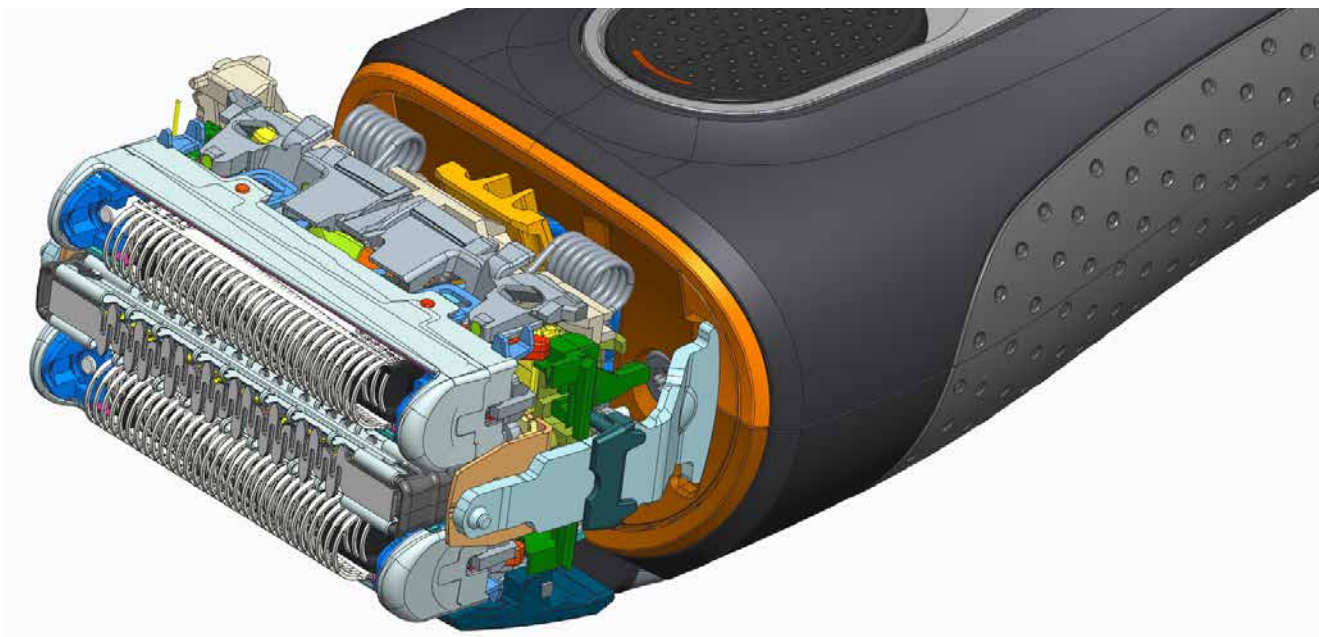
Izvrstna tehnologija in karakteristike seveda ne pomenijo kompromisa pri zunanji podobi naprav. Vsaj ne pri novem 27-palčnem računalniškem zaslonu 275C5, prav tako predstavljenem na sejmu IFA. Poleg kulturnega Moda 2, dizajna s svetlečo in gladko teksturo v beli barvi, ima novi zaslon povezavo Bluetooth, kar omogoča brezžično povezavo, podpira pa tudi Miracast. Opremljen je z dvema zvočnikoma 7W, ki skrbita za kakovosten zvočni odtis, lahko pa se zaslon uporabi tudi kot samostojna glasbena postaja v dnevni sobi.

Predstavljeni novosti zaokrožujejo računalniški zasloni Smart All-in-One-Touch, samostojne multimedijske naprave, ki ponujajo vznemirljivi svet androidnih aplikacij na velikih zaslonih, ter novi računalniški zaslon 21:9 Panoramic Ultra Wide Screen z ločljivostjo slike 3440 x 1440 točk za zahtevne večopravilne naloge in podatkovne aplikacije.



» [www.mmd-p.com](http://www.mmd-p.com)





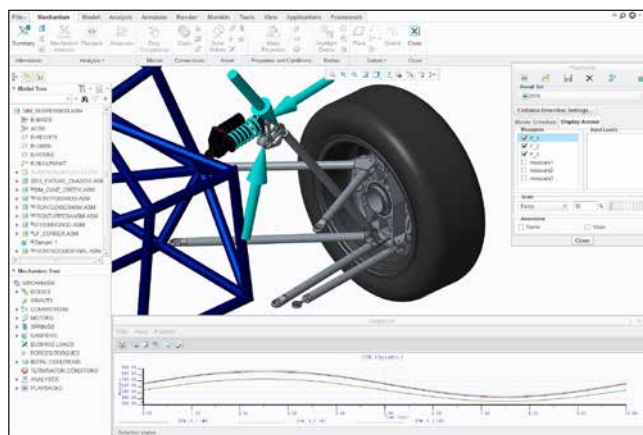
## » Hitreje do kakovostnih 3D-izdelkov s PTC Creo 3.0

**Miran Varga** S programskim paketom Creo 3.0 se družba PTC vrača na pota stare slave, ki jo je v industriji užival program Pro/ENGINEER. Razvijalci tretje različice paketa Creo so prisluhnili željam uporabnikov ter poskrbeli, da je 3D-modeliranje odsej še enostavnejše in hitrejše. Navdušuje tudi podpora res širokemu formatu zapisov in datotek iz sistemov CAD. Najboljši je torej postal še boljši.

Družba PTC je tudi letos povila novo različico paketa programske opreme, namenjenega oblikovanju in načrtovanju v treh dimenzijah. Creo 3.0 prinaša več kot sto novosti, zato si novo različico vsekakor zasluži, že na prvi pogled pa je jasno, da so razvijalci vanj vložili ogromno truda. V grobem lahko izboljšave v PTC Creo 3.0 razdelimo na tri ključna področja – tehnologijo podpore različnim sistemom CAD, orodja za razvoj konceptov ter učinkovitost delovanja. Vsakodnevno projektiranje je po zaslugi Creo 3.0 bistveno olajšano.

### Tehnologija Unite je zlata vredna

Novi Creo prinaša novo lastno tehnologijo Unite, ki poskrbi, da Creo postane pravcato multi-CAD okolje. Številni uporabniki jo bodo videli kot izboljšavo učinkovitosti delovanja, a je bistveno več kot to. Ponuja namreč znaten napredek glede možnosti sodelovanja in izmenjave podatkov. Najboljši del tehnologije Unite je ta, da omogoča uporabo podatkov CAD v različnih zapisih neposredno v aplikacijah PTC Creo Parametric, Creo Direct, Creo Simulate in Creo Options Modeler. Tako lahko podjetje ne le konsolidira več sistemov CAD in posledično znatno prihrani, temveč po zaslugi



boljše podpore različnim formatom zapisa izboljša sodelovanje med razvijalci v podjetju in zunaj njega. Unite uporabniku omogoča, da v programih paketa Creo odpre tudi modele, ustvarjene z orodji CATIA, NX in/ali SolidWorks brez kakršnekoli dodatne programske opreme! Uvoz datotek iz programov Autodesk Inven-

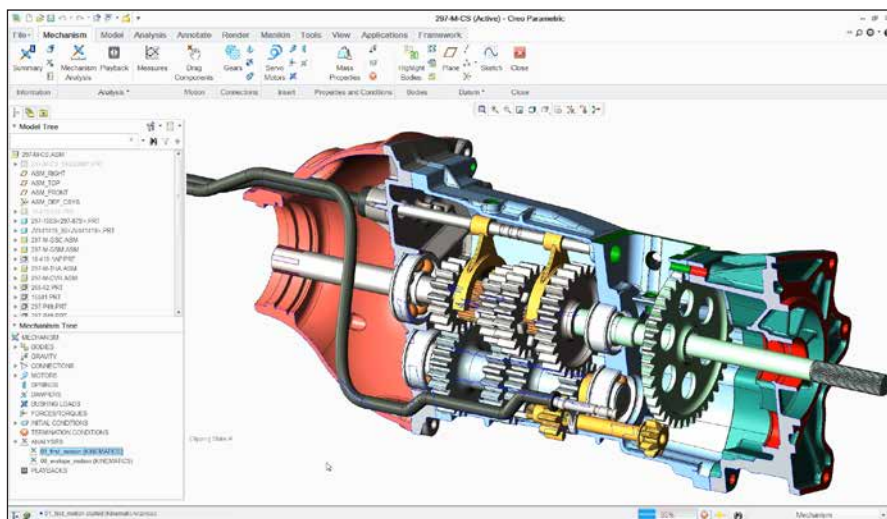
tor, CATIA, NX, Solid Edge ter SolidWorks je za Creo 3.0 mala malica. Obenem pa zmore novi Creo ustvarjene, popravljene ali uvožene modele tudi izvoziti v oblikah zapisa, ki jih prepoznajo drugi najbolj razširjeni sistemi CAD.

V praksi so koristi tehnologije Unite vidne skozi hitrejše dokončanje projektov, višjo kakovost ter privlačnost izdelka, saj lahko sedaj razvijalci in inženirji več svojega časa namenijo inovacijam. Opravila, kot sta vnovično ustvarjanje namena zasnove in večkratno upravljanje datotek, ki ne dodajajo vrednosti, pa so močno optimizirana in avtomatizirana. Za še dodatno bistveno pohitritev delovanja pa poskrbi možnost pretvorbe le tistih podatkov, ki jih želi uporabnik spremeniti in ne celotnega izdelka/sklopa, če želi spremeniti le en njegov del. Obstoječe podatke CAD zlahka uporabi znova v obstoječi obliki in brez (drage) vnaprejšnje migracije.

Creo 3.0 omogoča višjo raven hkratnega inženiringa med razvojnimi ekipami in dobavitelji/partnerji/strankami, saj projektantom dopušča hitro in preprosto vključitev podatkov CAD, ustvarjenih v drugih sistemih v zgodnejših fazah postopka, ustvarjanje namena zasnove ne glede na zapis CAD in s posodabljanjem novih različic podatkov sklopov, ki ne izhajajo iz programskega paketa PTC Creo, zagotavlja, da so zaščiteni ustvarjeni nameni zasnove med izvornim delom in delom v okolju PTC Creo, ko se del posodobi. Nova različica podpira upoštevanje rokov z zagotavljanjem doslednosti in celovitosti med notranjimi ter zunaj izdelanimi podatki zasnove skozi celoten razvojni cikel izdelka.

## Nova dimenzija razvoja konceptov

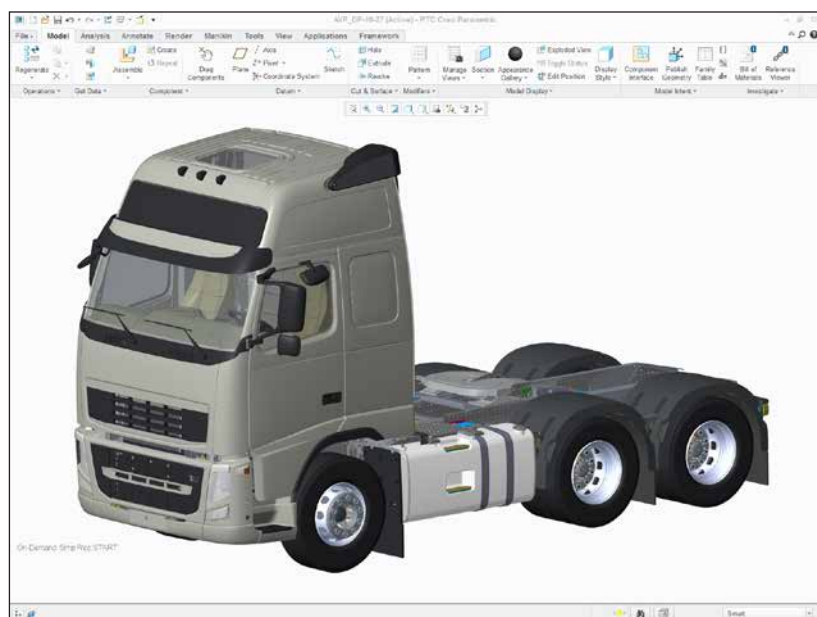
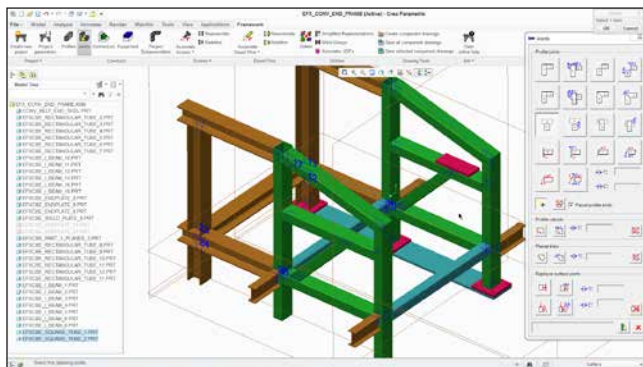
PTC Creo 3.0 ne prinaša le izboljšanih orodij za razvoj konceptov, temveč tudi številna nova. PTC Creo Parametric premore na področju oblikovanja v načinu Freestyle (prosto oblikovanje) novo funkcijo, poimenovano Align. Ta inženirju ali oblikovalcu omogoča, da svojo organski geometrični model ali spremembo združi s parametričnim modelom. Gre za izjemno praktično funkcionalnost, ki bo v marsikaterem razvojnem oddelku znatno pohitrila in olajšala razvoj konceptov.



Aplikacija PTC Creo Layout je bila prav tako deležna vrste novih orodij, ki podpirajo razvoj 2D- ter 3D-konceptov, pri čemer omogočajo lažjo selitev 2D-načrtov/konceptov v okolje treh dimenzij. Dodatno pa je tudi aplikacija PTC Creo Direct pridobila možnost hitrega razvoja konceptov in njihove ponovne/nadaljnje uporabe v orodju PTC Creo Parametric ter parametričnem 3D-okolju.

## Še učinkoviteje

Ko govor nanese na področje učinkovitosti delovanja, se paket PTC Creo 3.0 izkaže z več novimi zmogljivostmi ter delovnimi



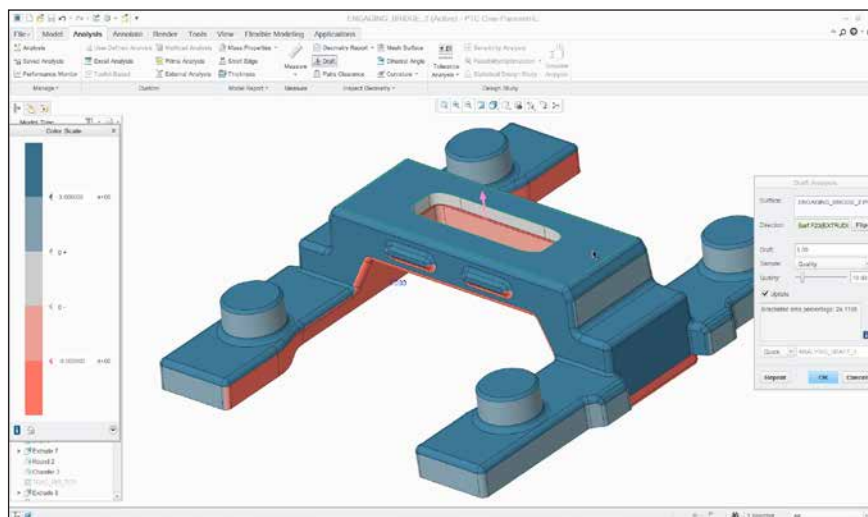
» Creo 3 odpravlja potrebo po obvladovanju številnih pomožnih zapisov in bistveno zmanjša potrebo po izvažanju podatkov v nevtralnih zapisih. Podatke lahko podjetje izmenjuje v izvornem zapisu stranke/dobavitelja in tako prihrani ogromno časa in drugih virov.

tokovi, ki še pohitrijo pot do končnega izdelka. PTC Creo Parametric je denimo pridobil novo okolje za načrtovanje alternativnih oblik, poimenovano PTC Creo Design Exploration Extension. V njem lahko inženirji in razvijalci hitro in varno preverjajo spremembe dizajna ter njihov vpliv na sam model v parametričnem okolju. Na ta način Creo 3.0 odpravlja potrebo po izdelavi in upravljanju z več različicami (pri kompleksnih izdelkih to pomeni izjemne prihranke pri času in prostoru). Premikanje med posameznimi različicami modelov je zelo hitro, kar je dodaten plus.

Različica Creo 3.0 prinaša še vrsto novih knjižic za boljšo podporo strojni opremi, avtomatizirane delovne tokove (za sestavljanje pritrilnih elementov) in izboljššan sistem pomoči, v katerem najdemo orodja, namenjena uporabnikom, ki se s Creom srečajo prvič. Dolgoletni uporabniki bodo veseli znatno izboljšane podpore (še bolj) realističnemu prikazu grafičnih podob, očitne kakovostne nadgradnje pa so bila deležna tudi orodja za analitiko, temeljno modeliranje ter področje modeliranja pločevine.

## Preprosto najboljši

Podjetju PTC je s paketom Creo 3.0 resnično uspelo navdušiti zahtevne uporabnike in obenem pridobiti nove. Argumentov za njegovo uporabo resnično ne manjka, podjetja in inženirji, razvijalci ter oblikovalci pa se najbolj navdušujejo nad neverjetnimi pri-



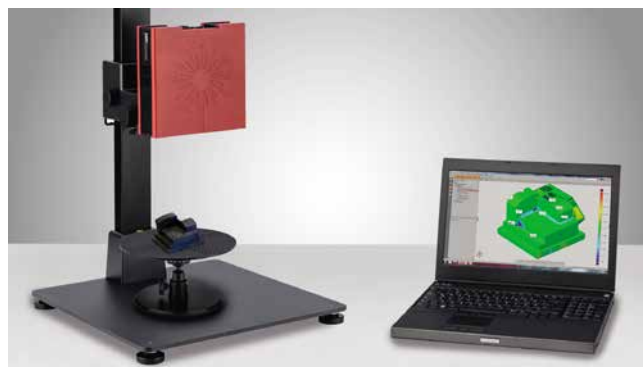
hranki stroškov, časa in truda pri načrtovanju/razvoju/oblikovanju novih rešitev. Tehnologija Unite in z njo povezane poenostavitve in pohitritve dela bodo marsikateremu uporabniku prihranile puljenje las in mu narisale nasmešek na obraz. Vrsta manjših izboljšav in funkcij pa bo poskrbela, da bo sodobno računalniško podprto modeliranje postalo še bolj prilagodljivo.

Visoka učinkovitost dela na področju načrtovanja in razvoja ima seveda tudi blagodejne poslovne učinke. Izdelki, ki so prej načrtovani, so lahko prej na trgu in podjetjem hitreje začno prinašati denar. Obenem so lahko izdelki tudi višje kakovosti, saj lahko oblikovalci in načrtovalci svoj čas, ki so ga prej izgubljali s časovno potratnimi opravili, sedaj namenijo tudi najmanjšim podrobnostim.

## » Novi ATOS Core – majhen, lahek in stabilen

Zaradi vse zahtevnejših oblik in funkcij hitro pridobivajo na pomenu naloge skeniranja, analize in kontrole malih delov. GOM na tem področju predstavlja nov senzor, ki je idealen za digitalizacijo malih in srednje velikih komponent, kot so keramična jedra, liti in plastični deli, in sicer za namene 3D-tiskanja, adaptivne proizvodnje, vzvratnega inženiringa in 3D-kontrole. Novi senzor je majhen, lahek in stabilen, zaradi integrirane optike in elektronike pa tudi zelo kompakten. Senzor lahko meri na kratke razdalje in tam, kjer je prostora malo.

ATOS Core je vsestranski in na voljo v treh produktih linijah za različne merilne naloge. Poleg senzorske glave vključuje še programsko opremo, priključni kabel in drug pribor. Linija Essential je namenjena osnovnim nalogam 3D-skeniranja, predvsem za pravo visokokakovostnih podatkov za aplikacije, kot so 3D-tiskanje, adaptivna proizvodnja in vzvratni inženiring. Linija Professional je celovita rešitev za izčrpno analizo oblik in dimenzij malih in srednje velikih komponent. Linija Kinematics ponuja povezavo z robotskim krmiljem ter izvedbo avtomatskih meritev in kontrole v standardiziranih merilnih celicah ATOS ScanBox. ATOS Core je v vseh treh produktih linijah opremljen s preizkušeno tehnologijo družine ATOS. Senzor v konfiguraciji s stereokamero ima samodejni nadzor ter zagotavlja natančne in zanesljive merilne podatke. Projekcijska enota s tehnologijo ozkopasovne modre svetlobe omogoča natančne meritve v vseh svetlobnih pogojih.



ATOS Core je na voljo v sedmih različicah, ki pokrivajo merilno območje od 45 x 30 do 500 x 380 mm. Priročne senzorske glave se enostavno zamenjajo za različne ločljivosti in velikosti merilnega polja, vnovično umerjanje pa ni potrebno. Proces skeniranja je tako hitrejši in bolj prilagodljiv. Koordinatni merilni sistem ATOS 3D lahko izvaja brezkontaktno meritve komponent in orodij. S to metodo je za razliko od kontaktnih merilnih postopkov mogoče zajeti tudi zahtevnejše površine prostih oblik in osnovne oblike ne glede na obliko oz. kakovost površine ali geometrijo. Površinske meritve s polnim poljem zagotavljajo hitrejšo kontrolo prvega izdelka v seriji in učinkovite korekture orodij, s čimer se skrajšata razvoj in proizvodnja ter zmanjšajo stroški konstruiranja, litja, preoblikovanja kovin ali predelave plastike.

» [www.gom.com](http://www.gom.com)  
» [www.topomatika.hr](http://www.topomatika.hr)

## » Na poti k vseprisotnemu in varčnemu računalništvu

*Miran Varga* Računalniška industrija še kar sledi razvoju, ki ga napoveduje Moorov zakon. A nagla rast zmogljivosti strojne opreme ima tudi svoje minuse – podjetja in posamezniki računalnike menjamo ali nadgrajujemo počasneje kot včasih. Vsi v računalniški industriji pa stiskajo pesti za nov cikel osvežitev, ki je lahko vreden kar 400 milijard ameriških dolarjev, tudi zaradi nekaj izjemno obetavnih novih tehnologij.

Na dogodku Intel Developer Forum je višji podpredsednik omenjene korporacije Kirk Skaugen obelodanil, da je danes na svetu že 600 milijonov osebnih računalnikov, starejših od štirih let. Globalno imajo torej razvijalci strojne in programske opreme priložnost zaslužiti kar 400 milijard zelandcev, a le če bodo uporabnike prepričali, da potrebujejo novejšo napravo. Procesorski gigantom sicer stalno spodbuja računalniške inovacije z vedno novimi izdelki in izkušnjami ter zagotavljanjem novih ravni procesorskih zmogljivosti v širokem naboru operacijskih sistemov.

Letošnja konferenca, posvečena razvijalcem, temelji na najrazličnejših platformah, od tistih za najmanjše in najlažje odjemalce do strežniških rešitev, na katerih temeljijo računalniški oblaki. Udeleženci konference so se že približe spoznali z Intelovo naslednjo generacijo izdelkov, ki temeljijo na 14-nanometrski proizvodni tehnologiji ter so zasnovani za mobilne in namizne odjemalske računalnike (masovna proizvodnja bo sicer stekla prihodnje leto).

Med samimi izdelki so bili največje zvezde tanki varčneži in njihovo nasprotje – največji mišičnjaki med procesorji. Septembra predstavljeni ultravarčni, a zmogljivi procesorji Intel Core M si pospešeno utirajo pot v številne hibridne računalnike in tablice. Varčna zasnova s termalno ovojnico med 3 in 6 W namreč omogoča pasivno hlajenje in posledično absolutno tiho delovanje novih naprav. Tehnološki navdušenci in razvijalci, ki želijo svoja zahtevna opravila opraviti čim hitreje, pa bodo lahko uživali v izjemnih zmogljivostih Intelovih prvih namiznih procesorjev z osmimi jedri – novi zastavonoša slihi na ime Intel Core i7-5960X Extreme Edition.

### Prihajata brezžično polnjenje in prenos slike

Uporabniki smo se že navadili, da so okoli nas različna brezžična in mobilna omrežja, po katerih lahko dostopamo do spleta in različnih storitev. Čas je za naslednji korak. Tehnologija Intel Wireless Display, ki z brezžično povezavo prenaša tudi sliko z računalnika (ali druge naprave) na različne zaslone, konec letošnjega leta končno postaja širše dostopna. Korejski proizvajalec televizorjev LG jo je že vgradil v svoj najnovejši televizor ločljivosti 4K/UHD (3840 x 2160 pik), ki tako zna brez pomoči kablov sprejeti in predvajati videoposnetke izjemno visoke ločljivosti, poslano z novodobnih prenosnikov in tablic.

A še bolj kot brezžični prenos slike uporabniki pričakujemo tehnologijo brezžičnega polnjenja naprav, saj je napajalni kabel še



» Ena pomembnejših tehnoloških novosti so tridimenzionalne kamere Intel RealSense. Z njimi lahko razvijalci aplikacij ustvarjajo privlačne izkušnje za različne platforme, ki temeljijo na zaznavanju okolice – kamera nam lahko izmeri dimenzije izdelka, nas postavi v navidezno okolje ...

edina žična vez sodobne naprave s klasično infrastrukturo. Intel je eden najbolj vplivnih članov zaveznitva za brezžično napajanje Alliance for Wireless Power (A4WP), ki je v zadnjem letu izjemno zraslo, pridružili pa so se mu številni pomembni igralci iz industrije, npr. podjetja Acer, DuPont, Emirates Airlines in HP.

Zaokus brezžične prihodnosti je poskrbela tudi predstavitev tehnologije Intel Wireless Gigabit Docking. Ta prinaša celovito izkušnjo brezžičnega povezovanja, ki vključuje brezžično priključno postajo, brezžično povezavo z zaslonom in brezžično polnjenje.

### Nezaustavljivi internet stvari

Internet stvari predstavlja prihodnost t. i. vseprisotnega računalništva. Intel bo seveda v njem igral eno pomembnejših vlog, vsaj kar zadeva same platforme in naprave. Na dogodku IDF 2014 so udeležencem predstavili deset najboljših izdelkov interneta stvari, ki temeljijo na Intelovi tehnologiji. Bi si mislili, da bodo to povezani invalidski voziček, pametni pivski sod s sistemom SteadyServ iKeg System in rešitev za upravljanje tovornjakov Vnomics? Procesorski gigantom se še kako dobro zaveda, da je internet stvari tako obsežno področje, da ga preprosto ne more pokriti eno samo podjetje. Zato je že obelodanil sodelovanje s partnerji AT&T, Cisco, GE in IBM pri razvoju celovitih rešitev ter oblikovanju inovativnih izdelkov.

## » HP Horizont razkriva ključne poslovne in tehnološke usmeritve prihodnosti

Konferenca HP Horizont je konec septembra privabila rekordno število udeležencev na predstavitev poslovnih in tehnoloških usmeritev družbe HP. Te oblikujejo že sedanost in bodo narekovale tudi prihodnost na ključnih področjih, kot so računalništvo v oblaku, mobilnost, upravljanje z veliko količino podatkov in zagotavljanje varnosti.

Konferenco je z uvodnim nagovorom odprl Iztok Klančnik, generalni direktor slovenske podružnice podjetja Hewlett-Packard, udeleženci pa so lahko prisluhnili tudi švedskemu zvezdniškemu futurologu Magnusu Lindkvistu in Wolfgangu Eggerju, podpredsedniku HP za Srednjo in Vzhodno Evropo ter direktorju skupine za indirektno prodajo. Vključno s sklepnim predavanjem psihologa in svetovalca Aleksandra Zadela je bilo kar 23 predavanj priznanih domačih in tujih strokovnjakov.

»HP Horizont že sedmič zapored povezuje poslovno in strokovno javnost, ki se lahko na enem mestu seznanijo z najpomembnejšimi usmeritvami,« je povedal Iztok Klančnik, generalni direktor slovenske podružnice podjetja Hewlett-Packard. »Zelo smo ponosni, da naša konferenca tudi v zadnjih letih beleži stalno rast števila udeležencev. To na najboljši način potrjuje, da ponujamo vsebine, ki jih obiskovalci lahko uporabijo pri svoji prihodnji rasti in razvoju. Prav pogledu v prihodnost smo posvetili današnji dan, saj predstavljamo številne inovacije, rezultat več kot 3 milijard ameriških dolarjev, ki jih vsako leto namenimo raziskavam in razvoju. Medse pa smo povabili tudi prav posebnega gosta – Magnusa Lindkvista, enega najbolj cenjenih svetovnih predavateljev.«

HP letos praznuje 75. obletnico, ko sta Bill Hewlett in Dave Packard v Silicijevi dolini postavila temelje za začetek podjetja, ki danes zaznamuje življenje milijonov ljudi in podjetij po vsem svetu. Ob častitljivem jubileju se HP posveča predvsem snovanju naslednjih 75 let in novemu slogu IT-ja, ki ga poganjajo štirje megatrendi – računalništvo v oblaku, mobilnost, upravljanje z veliko količino podatkov in zagotavljanje varnosti. Novi slog IT-ja je udeležencem HP Horizonta približal Wolfgang Egger, podpredsednik HP za Srednjo in Vzhodno Evropo ter direktor skupine za indirektno prodajo.

HP je na slovenskem trgu prvič razkril prihodnost podatkovnih centrov – popolnoma na novo zamišljeno, že deveto generacijo strežnikov HP ProLiant. Nova ponudba strežnikov HP ProLiant ob dramatično dvignila računsko zmogljivost in učinkovitost ter hitrost zagotavljanja IT-storitev in delovanja aplikacij. Novi strežniki so optimizirani za konvergenčna in programska določena okolja ter računalništvo v oblaku.



Prinašajo pomembne inovacije:

- edinstveni pospeševalniki PCIe in pomnilnik HP DDR4 SmartMemory za dvig računske zmogljivosti,
- konvergenčno upravljanje strežnikov, sistemov za shranjevanje podatkov in omrežij za programska določena poslovna IT-okolja,
- hitrejša namestitve, nadzor in vzdrževanje strojno-programске opreme z zanesljivimi, varnimi in inovativnimi vgrajenimi upravljavskimi rešitvami, kot so vmesniki UEFI in RESTful API za hibridna okolja računalništva v oblaku,
- pospeševalniki PCIe Accelerators, tehnologija HP SmartCache in vmesniki HP FlexFabric za izboljšano zmogljivost.

S temi inovacijami nova generacija strežnikov HP ProLiant zagotavlja 3-krat višjo računsko zmogljivost in učinkovitost ob manjših skupnih stroških lastništva, do 66-krat hitrejšo zagotavljanje IT-storitev in provizioniranje infrastrukture ter do 4-kratno izboljšanje zmogljivosti poslovno kritičnih aplikacij.

» [www.hphorizont.si](http://www.hphorizont.si)

## » 90 000 obiskovalcev v Stuttgartu na sejmu AMB



»AMB je vnovič presegel samega sebe,« je navdušen Ulrich Kromer, predsednik družbe Messe Stuttgart. Podobnega mnenja je bilo po petih dneh tudi 1357 razstavljalcev, ki so se udeležili mednarodnega sejma obdelave kovin AMB. Zabeležili so 90 331 obiskovalcev, od tega 15 odstotkov iz tujine, za tri odstotke več kot pred dvema letoma.

»AMB je tako upravičil svoj sloves enega od petih najpomembnejših svetovnih strokovnih sejmov,« nadaljuje Kromer. Predstavljene so bile številne inovacije in izpopolnitve na področju obdelave kovin, med njimi tudi povsem novi izdelki. Sejmski organizator je razprodal vseh devet hal z več kot 105 200 bruto kvadratnimi metri.



Vzdušje med razstavljalci in obiskovalci je bilo kljub rahlo navzdol obrnjenim gospodarskim kazalcem sijajno, tudi zaradi še vedno dobrega gospodarskega položaja, stabilne visoke stopnje povpraševanja in številnih naročil za industrijo. Dr. Wilfried Schäfer, predsednik nemške zveze proizvajalcev obdelovalnih strojev (VDW), deli stališče svojih članov: »Podjetja so zelo zadovoljna z rezultati sejma, saj so se tam srečali s kupci iz vseh industrijskih panog, ki imajo konkretne naložbene načrte.« Markus Heseding, predsednik združenja za precizna orodja, merilno tehniko in preizkušanja pri VDMA, dodaja: »Ta strokovni sejem je dobro uveljavljen med petimi največjimi svetovnimi sejmi za obdelavo kovin. Naši člani poročajo, da je razpoložanje med kupci še vedno dobro, mnogi nosilci odločanja pa so prišli v Stuttgart s konkretnimi projekti. Zato po sejmu pričakujemo odlične posle.«

Opazna je bila tudi visoka kakovost obiskovalcev. Tri četrtine jih sodeluje pri nabavnih odločitvah v svojih podjetjih, približno 72 odstotkov teh nosilcev odločanja pa je na AMB 2014 prišlo s konkretnimi naložbenimi in nabavnimi načrti.

Ključne teme spremljajočega programa sejma AMB 2014 so bile



stroj prihodnosti, industrija 4.0, obdelava kompozitnih materialov, Blue Competence ter pomanjkanje izkušenih kadrov na področju matematike, informacijskih tehnologij, naravoslovja in tehnologije (MINT). Obiskovalci so se lahko seznanili o naložbenih možnostih v kovinskopredelovalni industriji, sodelovali pa so lahko tudi pri vznemirljivih strokovnih tekmovanjih.

Prva dva dneva je vzporedno s sejmom AMB potekala prva evropska konferenca MINT, ki se je je udeležilo približno 60 podjetij ter je bila sestavljena iz konferenčnega dela in zaposlitvenega sejma. Premierna prireditev je bila med obiskovalci dobro sprejeta.



Naslednji sejem AMB bo v Stuttgartu od 13. do 17. septembra 2016.

> [www.amb-messe.de](http://www.amb-messe.de)

## INTERVJU: ROBERT MADELIN



» Robert Madelin, generalni direktor DG Connect ob podelitvi nagrade zlata nike v kategoriji U19 na festivalu Ars Electronica 2014 (Foto: Tom Mesic)

Pametna rast naj bi povečala uspešnost Unije na področjih raziskav in inovacij, digitalne družne ter izobraževanja. Pri uresničevanju vodilne pobude pametne rasti ima pomembno vlogo Generalni direktorat za komunikacijska omrežja, vsebine in tehnologijo EU (t. i. DG Connect). Ravno okrepi EU na področju znanosti in tehnologije obetajo v naslednjih letih preboj iz gospodarske krize, kljub staranju njenega prebivalstva, vse večjim razlikam v razvoju med državami članicami in porastu evroskepticizma.

DG Connect je služba Evropske komisije, ki s številnimi operativnimi aktivnostmi predvsem informacijskih in komunikacijskih tehnologij vrši politične cilje Unije. Devet direktoratskih v DG Connectu ureja tudi področja elektronskega komunikacijskega omrežja in storitev, fotonike, robotike, kompleksnih sistemov in naprednih računalniških tehnologij, komponent, e-infrastruktur, digitalne znanosti ter trajnostne in varne družbe. DG Connect upravlja Evropsko digitalno agendo (DAE), vodilno izmed sedmih pobud iniciative Evropa 2020. Evropska strategija za spodbujanje digitalnega gospodarstva je ključna predvsem zato, ker je stopnja rasti digitalnega gospodarstva sedemkrat hitrejša od preostalega.

Generalni direktor DG Connect je od julija leta 2012 izkušeni Robert Madelin. Od leta 1997 je Britanec vseskozi opravljal direktorske funkcije na različnih bruseljskih generalnih direktoratih. Madelin, ki je bil na delovnem obisku na festivalu Ars Electronica v Linzu za medije povsem nedosegljiv, je na dan, ko je predsednik Evropske komisije Jean-Claude Juncker predstavil kandidate za evropske komisarje, na kratko spregovoril za IRT 3000.

**Jernej Kovač: 85 odstotkov rasti produktivnosti v sodobnih razvitih gospodarstvih je posledica neposrednega učinka inovacij. Kaj po vašem mnenju še vedno zahtevajo inovativni proizvodi in sistemi v Evropski uniji, da bi lahko konkurirali državam BRICS-a, Združenim državam Amerike in Japonski?**

Robert Madelin: Menim, da imamo v Evropski uniji na področju inovacij veliko prednosti pred omenjenimi državami, relativna



## Gospodarstvo prihodnosti je digitalno

*Jernej Kovač*

Ključni izziv Evropske unije v finančnem okvirju med letoma 2014 in 2020 je v krepitvi finančnega in gospodarskega sistema ter v ustvarjanju gospodarskih ukrepov. Zato bodo skoraj polovico celotnega proračuna v višini 960 milijard evrov namenili pametni in vključujoči rasti.

stopnja rasti v gospodarstvu pa se ne izkazuje zgolj z različnimi zmogljivostmi inoviranja. Kakor koli že, v Evropi je treba nekatere zadeve še izboljšati. Med slednje nedvomno spada: prvič, spodbujanje podjetništva s kreiranjem oz. ureditvijo tako davčnega režima kakor tudi režima tveganega kapitala in stečajev podjetij; drugič, vzpostavitev kulture v družbi, ki bo želela inovacije in obenem sprejemala tveganja; tretjič, izobraževati mlade ljudi, ne le v smislu kodiranja znanj, temveč spodbujanja ustvarjalnosti.

***Tehnologija in poslovni voditelji vzpostavljajo in vodijo novo globalizirano svetovno gospodarstvo. Ali morda omrežno gospodarstvo – nastajajoča vrsta ekonomskega okolja, ki nastaja iz digitalizacije hitro rastočih, večplastnih, visokointeraktivnih povezav v realnem času med ljudmi, napravami in posli – nekako predstavlja naslednjo ekonomsko revolucijo?***

Tako je. Omrežno gospodarstvo je del nenehne globalizacije in poseduje revolucionarne vidike. Njegov bistveni pomen je v vseobsežnosti, saj se dejansko osredotoča na vse, ki so del te popolnoma odprte celotne družbe.

***Tu se pojavljajo neobhodna vprašanja o lastništvu informacij, varnosti, zasebnosti, pravicah intelektualne lastnine. Kako je to urejeno v Evropski uniji oz. kako Unija skrbi za varnost osebnih podatkov svojih državljanov v e-oblaku in pri razvoju drugih sodobnih pripomočkov in orodij?***

Ob vašem vprašanju bi izpostavil tri ključna področja – glede kibernetike varnosti imamo predlog tesnejšega sodelovanja med podjetji in državami, kjer pa žal ne dosegamo želenega napredka. To je težava. Na področju avtorskih pravic smo morda nekoliko počasnejši, vendar nam je novoizvoljeni predsednik Juncker zagotovil premik naprej. Tukaj smo zagotovo novi in boljši. Na področju varovanja podatkov imamo v Svetu in parlamentu že napol končan dober predlog rešitve.

## ***Ali je DAE, ki je del strategije Evropa 2020, tudi nekakšna platforma za zagotavljanje pogojev razvoja omrežnega gospodarstva v Evropi?***

Seveda, Digitalna agenda je družbena platforma, ki se nanaša na priložnosti omrežnega gospodarstva. Ob tem resnično upamo, da bomo z nacionalnimi zagovorniki digitalne tehnologije (angl. national digital champions, op. a.) dosegli lokalne ravni vsake države, vsako leto, vsak semester in omogočili evropski družbi, da postane aktivni del teh pogovorov.

## ***Kakšni so nadaljnji izzivi DAE in hkrati tudi njene morebitne nevarnosti?***

Menim, da je naš naslednji veliki izziv povezan ravno z dodatno vključenostjo našega prebivalstva. Namreč, tretjina slednjih se še zmeraj ne počuti udobno na internetu, dostopnost po širokopasovnih povezavah je prepočasna, izobraževalni sistem še ni v celoti digitalen in proinovativen. To je velik izziv. Varnost in element zaupanja v sistem v širšem smislu je izziv. Mislim, kot ste že sami pred tem dejali v najinem pogovoru, postati bolj inovativen in kreativen v Evropi je izziv.

## ***Na katerem področju informacijsko-komunikacijske tehnologije pričakujete do konca leta 2020 najbolj napredne tehnološke inovacije?***

Poudaril bi, da nisem ekspert na tem področju, vendar bi izpostavil robotiko in nove načine spletnih interaktivnih izkustev.

## ***Kako perspektivno pa je odkrivanje novih področij inovacij v programu prihodnjih in nastajajočih tehnologij FET v Obzorju***

» Robert Madelin je bil na festivalu Ars Electronica 2014 mentor na vrhu inovatorjev prihodnosti. (Foto: Tom Mesic)



## ***2020? Kaj pričakujemo od rezultatov teh radikalno novih raziskovalnih pobud z novih tehnoloških področij?***

Perspektiven, seveda. V FET imamo dva velika stebra. Odrpte prihodnje in nastajajoče tehnologije FET-Open je široko podprl Evropski parlament. Tu trenutno razpolagamo z res velikim proračunom. Pričakujemo, da vsakdo z dobro zamislijo lahko uspe. Projektne ideje pa niso omejene zgolj na informatiko, temveč se lahko osredotočajo na celotno raziskovalno področje. Drugi steber je evropska vodilna raziskovalna pobuda FET Flagship. Trenutno delujeta dve tovrstni pobudi, in sicer grafen in možgani. Upam, da bomo imeli leta 2016 dovolj dokazov o pobudah kot dobrih idejah, da bomo take pobude podpirali tudi v prihodnje.

**Casopis Industrija**

**Vaša sigurna pot do tržišča v Srbiji**

Four covers of the magazine 'Industrija' are shown, featuring various industrial and technological topics like SIMATIC, HEXAGON, zenon, and TRACING.

**www.industrija.rs**  
www.facebook.com/casopis.industrija

Pokličite nas:  
ČASOPIS INDUSTRIJA  
Lazara Kujundžića 88,  
11030 Beograd, Srbija

tel/fax. + 381 11 305 88 22  
mob. + 381 60 344 84 28  
e-mail: office@industrija.rs



## » Inovatorji prihodnosti narekujejo spremembe

**Jernej Kovač** 33. Festival Ars Electronica z naslovom *C... what it takes to change* je v globalnem ekosistemu kreativnosti in inovacij preizpraševal o potrebnih ter okvirnih pogojih za prihajajoče bistvene spremembe in opolnomočil intelektualno odprte posameznike, da bi slednje lahko tudi izvajali. Avantgardni festival je določil znanje, kreativnost in ideje za surovine prihodnosti. Njihova uporabna vrednost je brezmejnja, še več, z aktivno uporabnostjo se zaloge teh surovin le plemenitijo.

Od 4. do 8. septembra je Linz postalo vsebinsko razkošno festivalsko mesto, ki je gostilo okoli 85.000 obiskovalcev. 579 aktivnih soustvarjalcev – znanstvenikov, tehnologov, umetnikov, podjetnikov, inovatorjev, odpadnikov, vodilnih mislecev in politikov – je vseh 427 programskih aktivnosti izvedlo v javnih prostorih strogega mestnega jedra – nakupovalnem centru, akademski gimnaziji, banki, muzejih, hotelu, katedrali in škofovski rezidenci. Privzemanje dostopnih, vsakdanjih, običajnih okolij spodbudno učinkuje na ljudi in jih napeljuje k nadaljnjemu razmišljanju ter kritičnemu iskanju alternativ. Festival, ki slavi aktivnega uporabnika, je z odprtim prostorom za integracijo oz. okoljem za srečevanje, kovanje in izmenjavo mnenj oblikoval avtentično, aktualno in nujno atmosfero znotraj taktilnega festivalskega prostora. "Spremembe so bistvene za doživljanje stvarnosti," je leta 1962 zapisal vizionarski pionir medijske umetnosti Roy Ascott. To pa je izvedljivo z iskreno destilacijo idej, pri čemer je kreativnost definirana kot umetnost iskanja pravih vprašanj, inoviranje pa kot sposobnost odgovorov nanje.

Festivalsko poslanstvo so z vrhom inovatorjem prihodnosti (Future Innovation Summit - FIS) udeleževali izjemni, mladi posa-



» Jacob Tonski - *Balance from within: računalniško nadzorovani mehanizem omogoča 40 kilogramski, 170 letni zofi popolni ravnotežje na eni nogi.* Credit: Jacob Tonski

» *Oliviero Toscani na simpoziju Vrha inovatorjev prihodnosti: "Kreativnost razbija pravila s hitrostjo meteorita." Credit: tom mesic*



mezniki s področja inženirstva, oblikovanja, umetnosti, start-up podjetništva in socialnega aktivizma. "Premierno zasedanje FIS z A-listo udeležencev je bilo strogo osredotočeno in zelo produktivno," je izjavil Gerfried Stocker, umetniški direktor Ars Electronice. 24 katalizatorjev sprememb, inovatorjev in kreatorjev kreativne družbe prihodnosti iz celega sveta je namreč pod vodstvom uveljavljenih in izkušenih profesionalcev - Robertom Madelinom (direktorjem Generalnega direktorata za komunikacijska omrežja, vsebine in tehnologijo EU - DG Connect, Bruselj) Hiroshijem Ishijem (MIT Media Lab, Boston), Golanom Levinom (Carnegie Mellon University, Pittsburgh), Joachimom Sauterjem (Art+Com, Berlin) in Olivierom Toscanijem - štiri dni sodelovalo na inovatorskih zajtrkih, delavnicah, simpozijih, razredih in razstavah ter čajankah. V šestih delovnih skupinah so predstavljali svoje radikalne preobrazbe in projekte, jih reflektirali, komentirali, nadgrajevali in brusili, sestankovali z uspešnimi partnerji, ustvarjalci in inovatorji ter nenehno dvosmerno komunicirali z javnostjo.

Robert Madelin se je izkazal kot pomenljivi mentor, ki je v službi visokega funkcionarja Evropske komisije prišel preverjati možnosti sodelovanja informacijsko-komunikacijske tehnologije (IKT) in umetnosti. "Mislim da sem tu kot novinec zaznal bistvo naše današnje družbe, da se umetnosti in nastajajočih tehnologij ne

postavlja zgolj tesno skupaj. Ključno je zagotoviti, da sleherni član družbe postane del tega aktivnega procesa." V Bruslju so namreč pričeli z raziskovalno iniciativo približevanja in ugotavljanja kako bi kreativna energija in umetnost lahko podpirali nove ideje in inovacije v tehnologiji, raziskovanju in industriji. "Ta bistvena odprtost in vključenost, ki jo na različnih delih festivala zaznavam v pogovorih z akterji razstavljenih del, definitivno ponuja odgovore na številne aktualne težave sveta." 57-letni Anglež, ki je 21 let v službi pri Evropski komisiji nadaljuje, "da je umetnost eden izmed najboljših mostov in ključna točka povezovanj". Madelin označuje Ars Electronico za univerzum kiberumetnosti. V Linz je prišel predvsem poslušati mlade in opazovati svet, ki se spreminja. Ob



» Nagrajenci Prix Ars Electronica 2014. Credit: Florian Voggeneder

tem je ugotavljal kaj nas dela človeka in kaj pomeni biti človek v super povezljivem obdobju. Poudaril je, da je glas inovatorjev v EU glasnejši kot kjerkoli na svetu. Omogočanje podjetništva je osnova, gonilo našega razvoja. Velika priložnost je tudi v delovanju mreže inkubatorjev za socialne inovacije. »Kaj lahko storimo, da ne bi bili v napoto?« EU želi zagotoviti, da bo združena Evropa imela prihodnost in zato združuje svoje vire, da bi skupaj ustvarjali dobre stvari. "Menim, da sem se tu naučil, da inovacije potrebujejo čas, vendar če je vizija jasna, smo na zmagovalni poti." Zavedajoč se, da je pot do javnega denarja težja, EU porabe njenih sredstev ne zaupa več vsakomur. Hiroshi Ishii, profesor medijske umetnosti in znanosti na MIT Media Lab v Bostonu, ustanovitelj in predstojnik Skupine za opredmetene medije, kjer na podlagi opredmetenih bitovin radikalnih atomov izvajajo nove vizije interakcij med človekom in računalniškim sistemom, je pridal, da je "moč Evrope v kulturni dediščini, saj poseduje bogato zgodovino, pestrost ljudi in kultur, umetnost. V Silicijevi dolini denimo vsega tega ni. Sposobnost izražanja in komuniciranja je veliko pomembnejše od večšin



» Paolo Cirio - Loophole4All: "Pravi lastniki podjetij na Kajmanskih otokih so anonimni. tam izvira 80 % hedge skladov " Credit: Florian Voggeneder

IKT." Pojasnil je še, da je v inoviranju prelomna točka izvirnost. Zelo pomembno je tudi "navzkrižno oprashevanje" ljudi z različnih disciplin, področij. Veliko ljudi pri tem sicer ne zaznava razsežnosti sejanja navdiha novih generacijam in se niti ne zaveda, da je inovativno obnašanje nakakšna evolucijska prednost. Joachim Sauter je prepričan, da spremembe ne prinesejo vedno zmage, temveč vseprisotnost tveganja in prevzemanja odgovornosti. Pri inovacijah je potrebno iskati trenutek, kjer se paradigme spreminjajo in izhajati iz tega. Golan Levin se je lotil problematike predvsem mladih na začetku kariere, in sicer kako sploh prepričati naročnika za posel in še pomembneje za plačilo.



» Tvit Roberta Madelina, direktorja DG Connect na festivalu U19 - Kreiraj svoj svet. Foto: Jernej Kovač

Za neposredni konceptualni preobrat simpozija je poskrbel Olivero Toscani. Razvpiti fotograf in kreator oglaševalskih kampanj je postavil trditve da v tematiki festivala C ... what it takes, črka "C"<sup>1</sup> samo po sebi privzema le besedo z nekakšnim gospodarskim namenom. Kakor denimo beseda tehnologija. "C" zahteva stanje brez kontrole, kjer se dogaja nekaj edinstvenega. V tem vidi priložnost, čas za obrat, za revolucijo trenutne situacije. Družba si resnično ne želi sprememb, ne želi kreativnosti, temveč nesposobnost, nezmožnost ljudi, nekakšno fotokopijo že obstoječega. Vodljivost in nadzor. "Kreativnost razbija pravila s hitrostjo meteora," trdi Toscani. Spremembe v družbi prinašajo težave. Vendar spremeniti je potrebno veliko in zato potrebujemo zlasti transparentnost. Imeti moramo pogum biti drugačni. Človekovi možgani so osnovani za življenje in ne strah, na spoštovanju in ne na moči, tehnologiji, marketingu in "ostalemu sranju". Obsedeni smo z konsenzi. Kon-



» Inovator prihodnosti Fermín Serrano Sanz. Credit: Florian Voggeneder

<sup>1</sup> Ideja snovalcev festivala je, da je črka C nekakšen modul zbira pomenljivih pojmov: creativity, catalysts, community, collaboration, communication, content, commons, competition, chaos, culture, cooperation, crossover, cross-disciplinarity, capability, capacity, capital, craving, caution, certainty, confidence, challenge, choice, citizens, clouds, crowds, clusters, code, coexistence, cohesion, coincidence, cynicism, cacophony, commitment, compromises, consideration, coordination, copyright, copyleft, correlation, courtesies, craziness, credibility, criticism, cruelty, cubicles, cookies, caffeine, cognition, china, cumulation, culmination, cyberspace, cyber-arts.



» Avtor Anselmo Tumpič ob svojem delu na Cyberart razstavi. Tateya je prototip očal, ki v mrežnico z dvema vgrajenima laserjema vgravira permanentni tattoo. Credit: tom mesic



» K. Bradley Paxton na Vrhu inovatorjev prihodnosti. Credit: Florian Voggeneder

senzi uspeha, ki dejansko proizvajajo povprečnost. Informacije, ki nas obkrožajo in za katerimi hlastamo kot odvisniki, so sredstvo za manipuliranje. Prihodnost pa pooblašča odgovornost. Člove-

ška vrsta je le ena, nekakšen en "brand". Umetnost je le izražanje komunikacije. Slednje človeštvo razlikuje od živali. Ne smemo le stremeti k preživetju naše vrste. Kreativno prosperirati in se dinamično razvijati. To nas krepi in dela drugačne. Vendar pa kreativ-

## Izpostavljeno na Ars Electronica 2014

### Predavanje K. Bradleya Paxtona

"Inovacije se nikoli ne ustavijo, so stalen proces," je prepričan K. Bradley Paxton, nekdanji direktor raziskovalnih laboratorijev Electronic Imaging v podjetju Eastman Kodak. Paxton je svoje ideje podkrepil s Kodakovo časovno kapsulo, razvojem in inovacijam podjetja skozi čas. "To kar so sedaj predstavljajo gigapiksli, 360° panoramske fotografije in droni, so nekdanji bili jpeg, vesoljski teleskop Hubble, prva digitalna kamera - ČB, monokrom CCD z 1,09 megapiksov - ter denimo Ekraprint elektronski sistem za založništvo, prvi foto cd in prvi inkjet prenosni tiskalnik Diconix". Danes primitivna Kodakova tehnologija je bila v zgodovini pionirska in revolucionarna. "Brez Kodakove tehnologije razporejenih barvnih filtrov in CCD senzorjev danes ne bi bilo iPhonea." Kodak je z Lunar Orbiter kamero LROC posnel fotografijo Lune in pripomogel k varnemu pristanku Apolla 11. Eden izmed najbolj zaslužnih za silni razvoj Kodakovih tehnologij v drugi polovici prejšnjega stoletja dodaja, da je "inoviranje nenehno spreminjajoče stanje, kjer nove inovacije zrastejo na predhodnih. Zato stalno naraščanje in spreminjanje." Doktor elektrotehnike in avtor monografije z naslovom Pictures, Pop Bottles and Pills, nekakšnega knjižnega poklona veliki tehnologiji podob, je ob prenašanju know-howa inovatorjem prihodnosti svetoval, da naj skrbno izberejo svoj posel in stremijo k stalnosti ciljev.

### Tehnična akustika Billa Fontane in Sonotopia

Bill Fontana je ameriški skladatelj in ume-tnik, ki že pet desetletij ustvarja pionirske

zvočne eksperimente. Za ugotavljanje zvočnosti obstoječih struktur univerzuma in pokrajinske zvočnosti v svojih projektih uporablja pospeškometre in številne mikrofone. Na retrospektivni razstavi v OK Centru razstira dinamičnost zvočnih sistemov med oddajanjem zvočne energije v svetovni arhitekturi: harmoničnost Millenium Bridga skozi omrežje senzorskih vibracij, ki se sprožajo med prečkanjem pešcev in most transformirajo v ogromno brenkalo, študijo akustičnih vizij Eifflovega stolpa, osciliranja jeklenih mrež njujorškega Brooklyn Bridga, globokega in nizkega brnenja kovinskih opornikov med pihanjem vetra skozi Finnieston Cranea v Glasgowu. Fontana je v Linzu predstavil svoje novo stvaritev Linear Visions, ko je preoblikoval napravo za vroče valjanje v linški jeklarni v glasbilo. Zvočnost in slike tehnološkega procesa je prek štirih mikrofonov in mini kamere z visoko ločljivostjo v realnem času prenašal v OK Centru. Sonotopia - sonorično mesto je implementacija linškega interdisciplinarnega laboratorija za akustiko Hörstadt, ki je raziskoval polifoničnost in diverzitetno urbane zvočnosti mesta. Prava arhitektura ima ogromen, tudi subtilen vpliv akustičnost mesta. Arhitektura kreira prostore in območja, ki s svojo odbojnostjo zvoka postajajo aktivna. Kakovost slišnosti in posledično kakovost življenja se manifestira v izboru materialov, površin, oblik in volumna. Peter Androsch kritično ugotavlja, da je akustičnost prostora potrebno načrtovati vsaj zajemno z načrtovanjem stavbe. Novodobne stavbe so, po njegovem mnenju, prepogosto hladne, neosebne in akustično neprijazne.

### Smartflower

Smartslower energy technology je avstrijsko podjetje, ki je razvilo kompaktno "priključni in uporabi" sončno elektrarno namenjeno gospodinjstvom. Oblikovalski presežek z

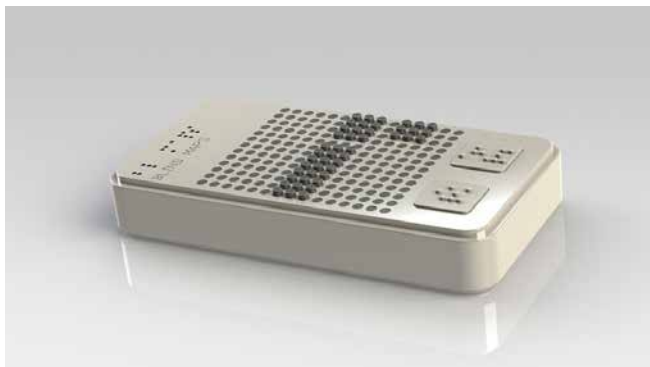
12-imi monokristalnih paneli v skupnem obsegu 18 m<sup>2</sup> ima obliko rože, ki z avtomatičnim GPS nadzorovanim vrtenjem giblje proti soncu. Na samoočiščevalni samozložljivi "rastlini" je njeni listi sestavijo in razstavijo v eni uri. Enotonska elektrarna ima nominalno izhodno moč 2,13 kWp. Smartflower je svetovno premiero doživel junija lani na minhenski razstavi solarne industrije Intersolar.

### There is the sun

Ief Spincemaille je avtor projekta Tukaj je sonce. V belgijskem mestu Leuven so v 60. letih prejšnjega stoletja zgradili velik bivanjski kompleks Sint-Maartensdal, ki naj bi zagotavljal kakovostno življenje v sodobni skupnosti družbenih stanovanj. Navkljub dobremu namenu pa je polovica stanovalcev, zaradi nepremišljene severne lege stanovanj, ostala brez sončne svetlobe. 38-letni filozof in muzikolog se je domislil rešitve težave prikrajšanih - tri motorizirana ogledala odslej ponujajo neposredno sončno svetlobo oz. njen odboj prek ogledala, ki si jo stanovalci naročijo oz. rezervirajo na spletnem portalu <http://www.thereisthesun.be/>.

### Sound of Honda / Ayrton Senna 1989

Zvok Honde je reprodukcija perfekcije. Brazilskemu pilotu na dirkališču v Suzuki, na kvalifikacijah dirke Formula 1, z bolidom McLaren Honda MP4/5 uspelo prevoziti krog v času 1:38.041. S telemetrijskim sistemom, tehnologijo, ki je zbirala in analizirala voznikove podatke motorja in pospeškov, so Hondini tehnologi poustvarili sloviti krog. Vzдолž 5.807 m proge v Suzuki so montirali zvočnike in led svetilke in v realnem času, z realnim zvokom motorja ponazorili pot legendarne Sennine vožnje. Honda je tudi s kratkim filmom reprodukcije vožnje in z računalniško grafiko 3D vsebine podatkov podprla kampanijo za varno vožnjo.



» *Blind Maps, ideja prihodnosti. Credit: Markus Schmeiduch, Andrew Spitz, Ruben van der Vleuten*

nost spodbuja tveganja za drugačnost. V ta namen je veliko ljudi izgubilo življenja. Kreativnost nikoli ni varna. Kreativnost mora biti subverzivna, politično nekorektna, izven systemska. Kreatorji vsebin naj bodo komunikatorji pravih, smiselnih, pomenljivih informacij, ki lahko spremenijo naša kreativna in spoštljiva življenja. Potrebujemo kreacijo pravega dialoga in ne "monobrand", monotrenda, monologa. Vse to, kar nas navidezno postavlja v središče življenja - družbena omrežja, zaprtosistemske tehnologije - nas pravzaprav od njega oddaljuje. Vse bolj smo sami, osamljeni, izolirani v zaprtem prostoru. Odvisni. In zmanjkuje nam časa za domišljijo. Živimo za instantni danes, vse vemo o včeraj, vendar nimamo časa, volje, interesa za ustvarjanje prihodnosti. Kreativnost je presežek inteligence in rahločutnosti ter priložnost, da za potencialno življenje med našim srcem in možgani. To je tisto, kar moremo najbrž spoznati, če si zares želimo sprememb. Domišljija tudi ni povezana s tehnologijo. Rezultati takšne neobremenjene izraznosti bi lahko bili uporabljeni za pomoč človeštvu. To lahko zraste v pravo, resnično lepoto. "Ne vem kako izgleda, vendar jo občutim," pove Toscani. Vendar tudi beseda lepota spreminja oz. izgublja svoj pomen. Dekleta denimo stremijo k podobnosti z Barbie. Vendar to ni lepota. "Dajte nam priložnost, da lahko ustvarjamo v pogojih resničnega izražanja, komuniciranja resničnih in globokih misli, ki niso odvisne od denarja in profita."



» *Sonce v senčnem kompleksu Sint-Maartensdal. Credit: Ief Spincemaille*

## Prix Ars Electronica

Organizatorji so tekmovalni del festivala precej spremenili. Kategoriji digitalna hibridna umetnost ter glasba in zvočna umetnost bosta odslej bialni, zato letos teh nagrad niso podelili. Prvič pa je bila podeljena nagrada v kategoriji vizionarski pionir medijske umetnosti. Ta se ne podeljuje za izjemno delo, temveč je namenjena priznanju za življenjski opus in tehnološkimi, umetniškimi in družbenim dosežkom, ki so vplivali ali razvijali nove umetniške smeri na mednarodni sceni.

Komisija je letos izbirala med 2.703 prijavljenimi projekti iz 77-ih držav. Največ, 843 predlogov ustvarjalcev je petčlanska žirija ocenjevala v kategoriji računalniška animacija, film in vizualni učinki. Nagrade zlata nike in denarne prispevke v višini med 5.000 in 10.000 EUR so prejeli v kategorijah:

### Vizionarski pionir medijske umetnosti

#### Roy Ascott (Velika Britanija)

80-letni Ascott je pionir telematske umetnosti in prodorni, vizionarski mislec, ki je več kot pol stoletja kot profesor, umetnik, teoretik, filozof in ekspert aktivno vplival na razvoj medijske kulture. Christine Schöpf, umetniška direktorica Ars Electronice,



## Akter o vrhu inovatorjev prihodnosti

Inovator prihodnosti Fermín Serrano Sanz je raziskovalec na Inštitutu za bioračunstvo in fiziko kompleksnih sistemov na Univerzi v Zaragoza ter izvršni direktor Fundacije Ibercivis. Obenem je tudi koordinator projekta 7. okvirnega programa z akronimom SOCIEN-TIZE, kjer postavljajo podlago znanosti za državljane in spodbuja uporabo znanstvene infrastrukture. Na FIS je sodeloval v vlogi inovatorja prihodnosti:

### **Jernej Kovač: Kako zadovoljni ste s strokovnostjo in podporo mentorjev ter s sodelovanjem vaših kolegov na FIS?**

Fermín Serrano Sanz: Zelo navdušen in vznurjen hkrati sem tako nad idejo o vrhu inovatorjev prihodnosti, ki so jo gostili Ars Electronica, ITU Telecom in japonsko podjetje Hakuhodo, kakor tudi nad odlično implementacijo dogodka z izvršno selekcijo

obetavnih udeležencev z multi in transdisciplinarnih področij. Naš velik privilegij je predvsem delovanje v interakciji z mentorji na najvišjem nivoju. Seveda, z ostalimi udeleženci-inovatorji želimo in bomo ostali povezani tudi po koncu vrha. V tem času smo se umsko, čustveno in inspirativno zelo zblížali. Sam sem denimo delal v skupini s Tuuli (Tuuli Utriainen, Finska, CERN op.a.), Ei (Ei Wada, Japonska, glasbenik op.a.) in Oskarjem (Oscar Ekponimo, Nigerija, podjetnik, inovator in ustanovitelj FoodRing, nagrajenec za tehnološko inovacijo FoodRind na International Telecoms Union v Bangkoku leta 2013 op.a.). Izpostavil bi tudi vlogo organizatorjev, ki so novo izkušnjo naredili zelo zadovoljivo. Odlično smo namreč se počutili v provokativnih, intenzivnih in prebojnih idejah, ki jih je narekoval scenarij Ars Electronice. Vse je gladko teklo. Naše delovno okolje je bila pretežno nekakšna šola, kjer bodo študentje naslednji teden vstopili v učilnice in naleteli na naše sledi. Tudi sam bi rad eden izmed njih, ki se bo ob prihodu spraševali »kaj se je tu dogajalo?« Domnevam, da bodo zelo zvedavi in da bodo materiali v prostoru nanje dolgo in pozitivno vplivali.

### **JK: Kako bodo nova znanje in povezave vplivale na vaše delo v prihodnosti?**

FSS: Teško je napovedovati, menim, da osnovna ideja je v vodenju glede na potrebe s poudarjeno uporabo estetike naših orodij in vmesnikov. Ne le z oblikovalskega vidika, kot recimo izboljšana izkušnja angažmaja ali olajšana udeležba, ampak kakor vzrok kulturnih sprememb naše lastnine. Na tem že pospešeno delamo pa tudi veliko dobrih, novih idej je že vzniknilo.

### **JK: Kako pa nameravate vaše inovacije v prihodnosti prenašati v družbo?**

FSS: Moj namen je nadaljevati naglim vzorcem v znanstveni skupnosti, zahvaljujoč odprti, aktivni in uporabni udeležbi splošne javnosti v raziskovalnih aktivnostih. To ni nasprotovanje ali vojna proti ostalim oblikam delovanja znanosti, temveč zemljevid, ki temelji na individualnih prispevkih amaterjev in tudi kolektivnih sodelovanjih. Sprememba se dogaja na številnih področjih digitalno sposobne družbe, vendar znanost ima veliko argumentov, da je prvak pri privzemanju tega družbenega pristopa.

je ob predstavitvi nagradjenca poudarila, da nagrada slavi izjemno osebnost, čigar kreativnost ni le podlaga za medisko umetnost, temveč ključni prispevek današnje družbene realnosti s specifičnimi komunikacijskimi oblikami in kulturnimi tehnikami.

*Intervju z Royjem Ascottom bo objavljen v naslednji številki IRT 3000.*



» Festival Ars Electronica je letos gostoval tudi v linški katedrali. Foto: Jernej Kovač

#### računalniška animacija / film / vizualni učinki

##### *Walking City / Universal Everything (Velika Britanija)*

Brata Matt in Simon Pyke sta s pomočjo Chrisa Perryja v enem mesecu ustvarila osem minutno minimalistično animacijo, ki osrednjo vlogo namenja kompleksni 3D abstraktni osebi. Ta je v neomajnem ritmu monotonega gibanja, ob nenehni konstrukciji oz. dekonstrukciji svojega telesa podvržena metamorfozi. Ekspresivna premikajoča forma v avdiovizualni kompoziciji učinkuje kot skulptura, ovita v spremijajoči se digitalni ovoj, ki se vselej zliva z okolico. Matt Pyke je s programsko opremo Houdini uspel, sicer z umetno človeško formo, kreirati povsem naravno in nesintetično gibanje bitja natančno na sredini zaslona. Visoko estetsko in zelo dinamično digitalno delo med natančnim raziskovanjem človeškega gibanja uspešno briše meje med oblikovanjem, animacijo, arhitekturo, kiparstvom in modo. Festivalno žirijo je delo pričalo zaradi časovno omejenega, a vsebinsko in vizualno zaznamovanega objekta, ki resnično povzdiguje obliko in geomerijo telesa - od robotosti k mehko, trdnosti k utekočinjenosti, preprostosti h kompleksnosti ter od figuralnosti k abstraktnosti.

(<http://www.universaleverything.com/projects/walking-city/>)

#### interaktivna umetnost:

##### *Loophole for All / Paolo Cirio (Italija)*

Večletni projekt Vrzel za vse je poskus demokratizacije izogibanja plačevanja davkov. Avtor se je z umetniške, aktivistične in raziskovalno novinarske perspektive lotil petega največjega svetovnega centra in offshore davčnega raja. Ko se je Cirio naučil razumeti sistem, je vdrl v vladni spletni portal registra družb s Kajmanskih otokov in ukradel identiteto 215.880 registriranih podjetij različnih dejavnosti, ki tam uživajo finančne privilegije. Podjetjem je skupna tudi zakrita identiteta, saj je tam anonimnost uzakonjena. Prav to je Cirio izkoristil z objavo podatkov na svoji spletni strani [www.loophole4all.com](http://www.loophole4all.com), hkrati pa se je izpostavil z imenom in priimkom na digitalnem ponaredku potrdila o vpisu v register podjetij. Prek spleta je tako povabil tudi ostale k nakupu potrdila (cena se je gibala od 99 centov navzgor) in posledično kraji identitete podjetij. Tovrsten nakup je kupcem podjetij omogočal tudi izogibanje davkom. Legalni lastniki podjetij pa se zaradi uživanja anonimnosti niso želeli javno izpostavljati.

Legalni, a moralno sporni finančni vrtljak mu je uspel prek Luksemburga, Londona, New Yorka, Kalifornije in Kajmanskih otokov. Ob tem je izkoristil globalni davčni sistem, ki mednarodnim podjetjem s kanalizacijo profita v davčne oaze dovoljuje izogibanje obdavčitvam. S tem davčna bremena nesorazmerno padejo na davkoplavevalce in manjša lokalna podjetja. Cirio je s provokativnim projektom preproste zlorabe podjetij predočil konkretni vpogled v transparentnost, poslovne skrivnosti in anonimnost globalne finančne industrije ter izzval burne reakcije zlasti bank in velikih podjetij.

(<http://PaoloCirio.net>, <http://Loophole4All.com>)

#### digitalne skupnosti:

##### *Project Fumbaro Eastern Japan / Takeo Saijo (Japonska)*

Projekt Fumbaro je vzorčni model za hitro intervencijo v specifičnih, kriznih okoliščinah, kjer akterji pri reševanju življenj prizadetih uporabljajo razpoložljivo sodobno tehnologijo. Takeu Saiju se je ideja za projekt oskrbe v sili porodila kot spontana reakcija na izredno stanje leta 2011 ob katastrofalnem potresu na vzhodu Japonske in nesreči v nuklearni elektrarni Fukušima. Rušilna moč masivnega potresa brez primere je na področju zelo nihala in onemogočala pravo podporo vladnih organizacij. Skoraj 22.000 oseb je tedaj izgubilo življenje in 247.000 preživelih se je nastanilo v začasnih bivalnih prostorih.

Takojšnja odzivnost, učinkovitost, prilagodljivost, solidarnost in proaktivnost pri hitrem zadovoljevanju bistvenih potreb in izogibanju nepotrebne oskrbe je bistvo fleksibilne in prilagodljive organizacije. Njeno poslanstvo je pomoč preživelim pri vrnitvi v neodvisno vsakdanje življenje. To dosega z uporabo metod: poslanstvo je samo eno; uporabo družbenih omrežij Twitter, Facebook, Cybozu live ter Paypal; brez uradnega seznama volonterjev, brez omejitev pri priključitvi novih članov; pristop "kdorkoli podpira, podpira", pri čemer organizacija redno donira ostalim neprofitnim organizacijam.

»Učinkovitost metod je odvisna od namena in situacij«, razloži 40-letni Saijo in nadaljuje, da je Japonski fumbaro model FJM univerzalna metoda pomoči, ki je mogoča le z avtonomnim modelom ljudi, ki so z uporabo strukturalnega konstruktivizma kos kritičnim situacijam. Leta 2011 so s FJM oskrbovali 3.000 začasnih zatočišč in dostavili več kot 35.000 paketov pomoči. Več kot 3.000 mobiliziranih prostovoljcev je izvajalo več kot 30 različnih projektov za podporo preživetja. FJM-ju je z briljantno idejo posameznika s sodelavci uspelo, kar japonskemu Rdečemu križu, ki je v ta namen prejel 330 milijard JPY, ni.

Fumbaro je s smelo uporabo tehnologije za namen netehnološke inovacije postala največja organizacija volonterske skupnosti, kjer vsaka skupina poseduje široka znanja in veščine za pomoč. Ob tem



» Sončna elektrarna Smartflower. credit: Tobias Legerer

je ključno, da vrednost FJM, s polnim potencialom talenta, kapitala in odnosov, voluntersko ustvarjajo ljudje za ljudi.

(<http://fumbaro.org/>)

### [ideja prihodnosti] voestalpine štipendija za umetnost in tehnologijo:

**Blind Maps / Markus Schmeiduch (Avstrija), Andrew Spitz (Francija), Ruben van der Vleuten (Nizozemska)**

Zemljevid za slepe in slabovidne je ideja prihodnosti, ki predstavlja nizkocenovno navigacijsko napravo, ki je občutljiva na dotik in v realnem času vodi uporabnika na zeleno lokacijo. Koncept za napravo je bil narejen leta 2012 na Inštitutu za interaktivno oblikovanje v Kopenhagenu. Blind Maps je raziskovalni projekt, ki odpira in širi endimenzionalni prostor slepih in slabovidnih v neznanih urbanih prostorih.

Horst Hörtnner, direktor Ars Electronica Futurelab je prepričan, da je kategorija ideje prihodnosti najpomembnejša, saj je edina, ki podeljuje nagrado za idejo oz. delo v nastajanju in ne za že dokončano, zaključeno celoto. Skupina avtorjev je s pomočjo strokovnjakov v Linzu razvila prototip, ki je integriral sistem (modularnega oblikovanja) Blind Maps na belo palico za slepe in slabovidne. Prototipi so prek Bluetooth Low Energy tehnologije povezani s pametnimi telefoni. Naslednja faza razvoja ni stremi k iskanjem finančne podpore na trgu, ampak k pridobitvi CC licence, nadaljevanjem razvoja projekta v kontekstu odprtih podatkov, odprte strojne opreme in odprtega oblikovanja, povezanosti z aplikacijo za pametni telefon BlindSquare ter z okrepitevijo človeških virov - ljudi, razvijalcev, hekerjev.

(<http://www.blindmaps.org/>)

### U19 - Ustvari svoj svet:

**Femme Chanel – Emma Fenchel / Sarah Oos (Avstrija)**

Avtorica je s sofisticirano montažo originalnega zvoka in slike iz petih filmov, kjer v osrednji vlogi nastopa francoska igralka Audrey Tautou, raziskovala možnosti rekontekstualizacije materiala. Rezultat mladostnega poleta in neobremenjenosti pri rokovanju s sodobnimi nediji je montaža oz. produkcija novega videa z neodvisno, povsem koherentno zgodbo in novo sporočilno vrednostjo. Tudi naslov novega dela Emma Fenchel je anagram naziva uporabljene ga spota Femme Chanel.

»Video sestavljajo filmski kolaži oziroma sekvence izbranih filmov. Za zagotavljanje še ene zgodbe, nove, svoje, sem namenoma uporabila le originalen filmski jezik. « je izjavila Oosova. Originalnim dialogom je nato s podnapisi v nemškem jeziku spreminjala pomen in s tem še poudarila popolnoma nepovezanost novega originala s pristnimi filmskimi motivi.

### Festival najstnikov

V festivalu U19 Kreiraj svoj svet je v zunanjem atriju akademske gimnazije, ki so je v ta namen spremenili v nekakšen miniaturni Cinecittà, so izmed 656 prijavljenih projektov, ki so konkurirali za nagrado zlata nike, predstavili 15 fascinantnih, nenavadnih in duhovitih del najstnikov. Prikazani projekti so plod kreativne uporabe tako visoke tehnologije, kakor tudi preprostih manualnih pripomočkov. Izmed vseh je izstopal projekt Multi Roboter Indoor System avtorjev Güntherja Cwiora in Petra Kohouta. Njun sistem omogoča robotom (tudi med opravljanjem funkcij) izmenjavo informacij o njihovi okolici in medsebojni učljivosti. Roboti niso medsebojno povezani, za delovanje uporabljajo ad-hoc omrežje. Vsak izmed njih uporablja laser za generiranje dvodimenzionalne karte okolja, ki jo kot informacijo prenese v svoj koordinatni sistem. Eden izmed projektov je bil dejansko implementiran v povezavi z razvojnim projektom pomoči v Afriki. Zelo uspešen

in obiskan festival mladih je v 45 instalacijah, razstavljenih delih, predstavitev, delavnicah in odprtih laboratorijih učinkoval kot igrivi produkcijski studio idej, rešitev, konceptov in eksperimentov.

### Ostale festivalske aktivnosti

Cyberart razstava je vsakoletni ključni dogodek predstavitev vseh zmagovalnih del po izboru žirije iz tekmovalnega dela Ars Electronice. Razstavljeni dela v OK Centru in uršolinskem samostanu predstavljajo "leglo" namenjeno kritični analizi tehnoloških in družbenih sprememb, ki (so)oblikujejo naše okolje. V Centru Ars Electronica je bila na ogled postavljena razstava Device Art, kjer so prikazali stvaritve avtorji Art|Sci Centra z Univerze v Kaliforniji in Kontejnerja iz Zagreba. Umetnost naprav na visoki kakovostni ravni svojsko združuje prvine umetnosti, oblikovanja, tehnologije, znanosti in okolja. Novi materiali in naprave prikazujejo neslutne možnosti konceptualnega ustvarjanja, ki jih ponuja sodobna tehnologija. Nekatere izmed njih so že dostopne tudi na trgu. Razstava je imela tudi slovenska predstavnik - Sašo Sedlaček je predstavil projekt Žicar (robot za socialno ogrožene), Sanela Jahić pa je v Pendulumu, mehanski instalaciji in kompleksnem stroju s pomočjo nevroznanosti in novih medijev, ponovno odkrivala kinetično umetnost.

Na festivalu so predstavili tudi tretjega zmagovalca mednarodnega tekmovanja Prix Ars Electronica Collide@CERN 2014. Zvočnega umetnika Ryojija Ikeda v ustvarjalnem opusu predvsem zanima simetrija. "Rezidenčni program v CERN-u in Ars Electronica Futurelabu mi ponuja ekstremno pomembno svobodo prostora in časa. Predvsem raziskovanje in odkrivanje novih področij brez pritiska v CERN-u je nekaj po čemer sem dolgo hrepenel," je navdušeno izjavil 48-letni Japonec, ki kvantne fizike nicer ne razume, saj v osprednje postavlja kompozicijo zvoka pa tudi materialov, linij, pik in števil. Tudi neoprijemljivi ter očem skriti področji glasbe in matematike imata tako veliko skupnega. "Fantastično je, da umetnik takšnega kalibra vidi procesiranje in analiziranje podatkov v CERN-u, kot nekakšen vir ustvarjanja," je dodal Rolf Heuer, generalni direktor CERN-a. "CERN-ov podatkovni center vsakodnevno obdeluje približno petabajt podatkov (op.a.1015) z LHC eksperimentov, ki je ekvivalent približno 210.000 dvd pomilniških medijev." Ikeda bo zaključno delo predstavil naslednje leto, saj je svoj program podaljšal. Collide@CERN tako zaključuje prvi triletni rezidenčni program namenjen inženirjem, znanstvenikom, raziskovalcem, oblikovalcem in umetnikom, ki z izzivanjem in odstopanjem od ustaljenih praks raziskujejo ter udeležujejo iznajdljive, kreativne in domiselne ideje.

Sprememba ali popoln zasuk, ki bi utegnila postati realnost se glasi - ali lahko roboti zaupajo človeku? Ars Electronica Futurelab in Mercedes-Benz pospešeno raziskujeta prihodnost interakcije med človekom in strojem. Preučevanje učinkovitega sporazumevanja s samovozečim avtomobilom postaja resničnost. Digitalna tehnologija namreč vse bolj posega v človeka in v telo porabnika. Na cestah se torej obetajo spremembe. Spremembe, ki so lahko zavedne ali nezavedne, pozitivne ali negativne, posledice hotenja ali naključij. So stalne, vseprisotne in nikogar ne izključujejo. Kaj imata skupnega inoviranje in spremembe? Soodvisnost, pri čemer je (tudi) inoviranje lahko način življenja in investiranje v osebnost.

Festival Ars Electronica se tudi ob svoji 35-letnici ni izneveril poslanstvu. Spodbujevalna in razvojna platforma znanosti, umetnosti, tehnologije in družbe je visoko specializirana, napredno tehnološka in podkrepljena z umetniškim mišljenjem. Snovalcem s široko vizijo uspeva avantgardni odmik od klasičnih ter bolj komercialno usmerjenih festivalov in sejmov. Navkljub manjšemu proračunu pa z neustavljivo ambicioznostjo skrbijo za katalizacijo idej in razvoj. Letošnje dogajanje je s tvitom povzel in strnil Hiroshi Ishii: "Ideje trkajo, priložnosti nastajajo, discipline presegajo."

## Telematics Conference SEEurope, Bukarešta, Romunija, 2. oktobra 2014



» Rekordno število udeležencev na letošnji prireditvi Telematics Conference SEEurope v Bukarešti. (Foto: Ergo inštitut.)

## » Investicije v telematski industriji pred vreliščem tudi v JV Evropi

»Združitve in prevzemi so kot zakon – nenehno se morate truditi, če želite, da uspejo na dolgi rok,« je med svojo predstavitev pojasnil Olaf Gietelink, direktor za strateške usmeritve v podjetju TomTom Telematics. S tem je povzel vsebino četrte mednarodne prireditve Telematics Conference SEEurope, ki je v začetku oktobra potekala v romunski prestolnici Bukarešti.

Investicije, združitve in prevzemi so bile osrednje teme letošnjega dogodka, ki se ga je udeležilo več kot sto predstavnikov regionalnih in globalnih ponudnikov telematskih rešitev, proizvajalcev opreme, ponudnikov storitev M2M, logističnih in transportnih podjetij ter drugih ključnih deležnikov s področja telematike.

### Hitra rast se nadaljuje

Na konferenci se je izkazalo, da je telematika za vozila še vedno – ali pa celo vedno bolj – vroča gospodarska panoga, katere nagel vzpon so nekateri govorci primerjali s (pre)hitro rastjo spletnih podjetij ob koncu devetdesetih let prejšnjega stoletja. Prodor telematike pa ni povsod enako hiter. Na zahodu in severu Evrope, denimo, je delež vozil, ki imajo vgrajene rešitve za spremljanje vožnje, že precej višji kot v JV Evropi – prav zato pa postaja ta regija zelo privlačna za investitorje.

» Olaf Gietelink, TomTom Telematics: "Združitve in prevzemi so kot zakon – nenehno se je treba truditi." (Foto: Ergo inštitut.)



## Zapletena razmerja

Zaradi zagotavljanja večjega tržnega deleža in lažjega poslovanja so se v zadnjih letih ponudniki telematskih rešitev po Evropi začeli povezovati in združevati, prišlo pa je tudi do večjih prevzemov, kakršnega je uvodoma opisal Antoine Mathiaud, direktor poslovnega razvoja in marketinga v podjetju Astrata Europe. To podjetje je bilo nekoč del telematske korporacije Qualcomm; zaradi strateške prodaje evropskega dela podjetja je ta dobil ime Omnitrac Europe, ki pa je danes v lasti skupine Astrata. Ta multinacionalka s sedežem v Singapurju je z prevzemom Omnitrac Europe tako pridobila dostop do evropskega trga.

»Poroko enakovrednih partnerjev« pa je predstavil Sven Aulik, direktor prodaje in izvoza v skupini EcoFleet – ta je septembra lani nastala po združitvi estonskega Oskanda in danskega Autologa. Skupina, ki je vse bolj vplivna tudi v JV Evropi, zdaj spremlja približno 45 tisoč vozil, njihovi načrti pa ciljajo še višje. »V petih letih bomo z združitvami in prevzemi ter organsko rastjo zagotavljali telematske rešitve za 100 tisoč vozil,« je zagotovil Sven Aulik.



» Claudiu Suma, SafeFleet: "V telematskem poslu se še vedno spleča vztrajati!" (Foto: Ergo inštitut.)

## Turki prihajajo!

Izjemno hitro rast beleži tudi podjetje s sedežem v Turčiji Arvento Mobile Systems, ki je nastalo pred manj kot desetletjem in zagotavlja storitve za 30 tisoč strank v 23 državah s skupno več kot 400 tisoč vozili. Posebnosti delovanja tega velikana, ki se poslovno posebej osredotoča na Bližnji in Srednji Vzhod, je predstavil namestnik generalnega direktorja Alparslan Kurtulus, ki je v udarnem govoru pojasnil, kakšna je Arventova strategija prodora na tuje trge, vključno s perspektivnimi afriškimi državami (Tunizija, Maroko, Severni in Južni Sudan, Gana, Kenija), kamor se podjetje že širi.

## Vsak začetek je lahek

»Začetek je lahek, nadaljevanje pa navadno težje,« je stanje na romunskem trgu predstavil Claudiu Suma, direktorja podjetja ETA Automatizari Industriale, ki ponuja rešitve pod blagovno znamko SafeFleet. Ravno zato, ker je na področju telematike za optimizacijo voznih parkov dokaj lahko ustanoviti in zagnati podjetje, je v zadnjih letih v JV Evropi vzniknilo veliko novih podjetij, kar je vplivalo na padec cen storitev – pogosto pa tudi na kakovost telematskih rešitev. Na izboljšanje stanja bo po njegovem mnenju pomembno vplivala konsolidacija trga, to pa bi lahko spodbudila



» Alparslan Kurtulus iz turškega ponudnika telematskih rešitev in proizvajalca opreme Arvento Mobile Systems, ki zagotavlja storitve za več kot 400 tisoč vozil v 23 državah, je najavil prodor podjetja v Afriko. (Foto: Ergo inštitut.)

tudi standardizacija rešitev – tako bi se ponudniki lažje povezovali, storitve pa bi postale bolj poenotene in dostopne. »V telematskem poslu se še vedno spleča vztrajati,« je sklenil Suma in ob tem dodal, da se pred pričakovanimi prevzemi najbolj spleča investirati v snovanje dobre ekipe zaposlenih in dodelavo tehnološke platforme.

## Veliki prihranki ob natančnem merjenju

Na konferenci sta spregovorila še predstavnika dveh podjetij, ki zagotavljata strojno opremo za ponudnike telematskih rešitev. Antanas Segzda, direktor prodaje za Južno Evropo v litovskem podjetju Teltonika, je predstavil najnovejše rešitve za upravljanje voznih parkov in tudi tehnologije za zagotavljanje telematskih rešitev za nove tržne niše, kot so, recimo, spremljanje rizičnih skupin ljudi (npr. zaposlenih na tveganih delovnih mestih ter starejših in otrok), sledenje blaga, zavarovalniška telematika za vozila itd.

Stanislav Emelianov, namestnik direktorja ruskega podjetja Omnicomm, ki s svojimi merilnimi sondami opremlja številna vozila referenčnih podjetij (Halliburton, DHL, Tatra, Lamborghini, Aeroflot itd.) in sodeluje celo z zvezo NATO, pa je spregovoril o rešitvah za nadzor goriva. Prav gorivo pomeni največji strošek v transportnih podjetjih, prihranki pa so pri natančnem spremljanju porabe (Omnicomm rešitve so po Emelianovih besedah več kot 99-odstotno natančne) lahko izjemno veliki.

## Naslednja postaja: Dubaj!

Srečanje v Bukarešti so nadaljevali z okroglo mizo o investicijah v telematiki, ki jo je moderiral Madalin Lazarescu, IDC Romania, na njej pa sta sodelovala Claudiu Suma, direktor SafeFleet, in Murat Atik, direktor turškega podjetja Fidelity Advanced Technology. Okrogli mizi so sledile vodene delavnice in skupinske razprave o pomenu investicij ter poslovnih priložnostih v telematiki. Uradni del prireditve je sklenila direktorica konference Alenka Bezjak Mlakar. Udeležence je povabila na peto regionalno prireditev Telematics Conference SEEurope, ki jo bodo priredili 1. oktobra 2015 v bolgarski prestolnici Sofiji. Obenem je goste povabila še na novo mednarodno prireditev Telematics Conference Middle East & Africa, ki bo 12. marca 2015 potekala v Dubaju.

» [www.telematics-conference.com](http://www.telematics-conference.com)





Slika na naslovnici:  
Wedco Handelsgesellschaft m.b.H.

**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](http://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

**Kontaktne podatke uredništva, naročnine, oglaševanje:**

Revija IRT3000, Motnica 7 a, 1236 Trzin

**Telefon:** +386 (0)1 5800 884, faks: +386 (0)1 5800 803

**GSM:** +386 (0)51 322 442

**E-pošta:** [info@irt3000.si](mailto:info@irt3000.si)

**Marketing:** Blanka Čakš, **GSM:** +386 (0)51 322 177

**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.

129	3WAY d.o.o.
1, 57	ABB, d.o.o.
142	ACAM, d.o.o.
2	ANNI d.o.o.
1, 87	ARBURG GmbH
13	AUDAX d.o.o.
9	BASIC d.o.o.
39	Beckhoff Automation GmbH
101	BÖHLER EDELSTAHL GMBH & Co KG
1, 3, 172	BTS Company, d.o.o.
29	Camincam, d.o.o.
99	Celjski sejem d.d.
11	CNC Pro
47	COPA DATA
121, 127	Daihen Varstroj d.d.
70	DATA COM, d.o.o.
55	Dewesoft d.o.o.
45	Elesa+Ganter Austria GmbH
72	ENGEL
44	EXOR ETI d.o.o.
1, 41	FANUC FA Hungary Kft.
43	FESTO, d.o.o.
15	FUCHS Maziva LSL d.o.o.
33, 40	Hakansson ESE d.o.o.
63	HALDER, d.o.o.
81	HASCO Austria GmbH
65	Hennlich d.o.o.
131	Hexagon Metrology, S.p.A.
25	HIDEX, d.o.o.
147	Ib-CADdy, d.o.o.
83	Ib-procadd, d.o.o.
51	INEA RBT d.o.o.
86	Intri d.o.o.
125	IPRO ING d.o.o.
141, 143	ITS, d.o.o.
17	KERN d.o.o.
1, 71	KMS d.o.o.
117	Knjiga Varjenje in sorodne tehnologije
133	KUKA Roboter CEE GmbH
61	LCR d.o.o.
1, 73	Lakara d.o.o.
1, 69, 85	LESNIK, d.o.o.
136	Letak naklada d.o.o.
1, 27	LOTRIČ, d.o.o.
54	Maratona.it
64	MEM - mechanic & electronic measurement
77	Meusburger Georg GmbH & Co KG
1, 49	Miel, d.o.o.
1, 90	MiniTec, d.o.o.
59	MURR Elektronik
56	National Instruments
110	PILIH, d.o.o.
58	PS, d.o.o. Logatec
67	PSM d.o.o.
104	Revija EGES
160	Revija Industrija
4, 171	Revija IRT3000
28	Revija Ventil
75	ROBOS d.o.o.
103	Sandvik d.o.o.
1, 89	SECO TOOLS
68	Sejem Euromold
22	Sejem IFAM
149	Sim Tec, Dr. Simon Muhič, s.p.
1	Siming d.o.o.
145	Solid World d.o.o.
35	Spirit Slovenija
1, 23, 79	TECOS
19	Tehna Plus d.o.o.
1, 115	TEXIMP d.o.o. (HAAS Automation)
1, 31	Tip teh d.o.o.
1, 93	Topomatika d.o.o. HR
91	Vist d.o.o.
1, 111	WALTER Austria Ges.m.b.H.
1	WEDCO
1, 123	YASKAWA Slovenija d.o.o.
1, 94	ZIBRT d. o. o.

# 54 • December 2014

## UTRIP DOMA

### Zagotavljanje natančnosti novoizdelanih modularno 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. Strojogradnja se je s tem približala širšemu krogu ljudi tehniške stroke, tako da se nekateri odločajo za samostojno izdelavo obdelovalnega stroja.

- Hidria pogloblja sodelovanje s koncernom VW
- Pred nami je prelomno obdobje izobraževanja inženirjev
- Raba energetske učinkovitih tehnologij in konceptov v slovenskih podjetjih
- Japonci Slovenijo vidijo kot odskočno desko za poslovanje v CEE regiji

## PROIZVODNJA IN LOGISTIKA

### REFLECTA IntelSens, inovacija z inteligenco in hitrostjo



REFLECTA IntelSens je brezžična različica inteligentnega sistema za industrijsko razsvetljavo REFLECTA, inovacija, ki ustvarja do 85-odstotni prihranek električne energije tam, kjer to do zdaj ni bilo mogoče. Bistvena prednost inovativnega sistema REFLECTA IntelSens je v brezhibnem delovanju tudi na višinah več kot 15 metrov in v modularni sestavi, kar omogoča popolno prilagoditev potrebam uporabnika.

- Uporaba Bluetooth komunikacije v industriji
- Zaznavala za robotsko merjenje pri vstavljanju vetrobranskih stekel
- Lasten razvoj in proizvodnja – garancija za industrijsko kakovost
- Brezžične tehnologije v Ex-okolju

## NAPREDNE TEHNOLOGIJE

### Tehnologije za učinkovitost



Skoraj vsak produkt, storitev, proces in aktivnost se lahko naredi učinkovitejše. Še zmeraj se namreč kljub precejšnjemu povečanju učinkovitosti več kot polovica energije v proizvodnji energije, industrijskih procesih in prometu izgublja v obliki toplote. S pametnim upravljanjem izgubljene toplote se oddajanje ogljikovega dioksida lahko zmanjša za več kot petino.

- BIO 50
- Magnus Lindkvist: futurolog in ustvarjalec smernic
- Novosti in prevzemi na področju CAD/CAM



## NEKOVINE

### Sistem GIT



Pri debelostenskih brizganih izdelkih se velikokrat pojavi posedenost zaradi lokalnih odebelitev. Če posedenosti na zunaj ni opaziti, je vseeno velika možnost, da je izdelek na tem mestu porozen. Vzrok za nastalo napako je samo eden, načinov za odpravljanje pa je lahko več. Seveda smo v primeru reševanja tega problema omejeni z opremo, ki jo imamo. V zadnjih letih si pri kritičnih vnaprej predvidenih težavah pomagamo tudi s sistemom GIT.

- SPE podelil nagrade najboljšim v termoformiranju
- Wittmann Austrija se širi
- Meusburger širi ponudbo s pripomočki za fino obdelavo površin
- Nova serija električnih brizgalk pri podjetju KraussMaffei

## UTRIP TUJINE

### Proizvajalci medicinskih vsadkov se osredotočajo na keramiko



Skoraj vsi večji proizvajalci medicinskih vsadkov aktivno preiskujejo smotnost proizvodnje različnih vsadkov iz keramičnih materialov. Keramika je popoln material za izdelavo vsadkov, saj je močnejši, odpomejši na obrabo, veliko bolj gladek in biološko združljiv material v primerjavi s kovinami in polimeri. Ob vsem naštetem ima tudi eno pomanjkljivost – možnost strojne obdelave.

- Embraco bo v Italiji proizvajal energijsko učinkovite kompresorje za Evropo
- Proizvajalci medicinskih vsadkov se osredotočajo na keramiko
- Proizvodnja posameznih izdelkov v spodbudnem naravnem okolju
- Čiščenje kalupov iz pene

## Ne prezrite

4.-6. 11. 2014 **VISION** | Stuttgart, Germany  
 18.-21. 11. 2014 **SWISSTECH** | Basel, Switzerland  
 20.-22. 11. 2014 **logitrans** | Istanbul, Turkey

25.-27. 11. 2014 **SPS IPC Drives** | Nuremberg, Germany  
 25.-28. 11. 2014 **EuroMold** | Frankfurt/Main, Germany  
 2.-4. 12. 2014 **Valve World Expo** | Dusseldorf, Germany

» Več dogodkov na [www.irt3000.si/koledar-dogodkov/](http://www.irt3000.si/koledar-dogodkov/)



# SPLAČA SE BITI NAROČNIK

## UGODNOSTI ZA NAROČNIKE REVIJE

### ZA SAMO 30 € DOBITE:

- celoletno naročnino na revijo IRT3000 → 6 številčk
- 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!

☎ 01/5800884

✉ info@irt3000.si

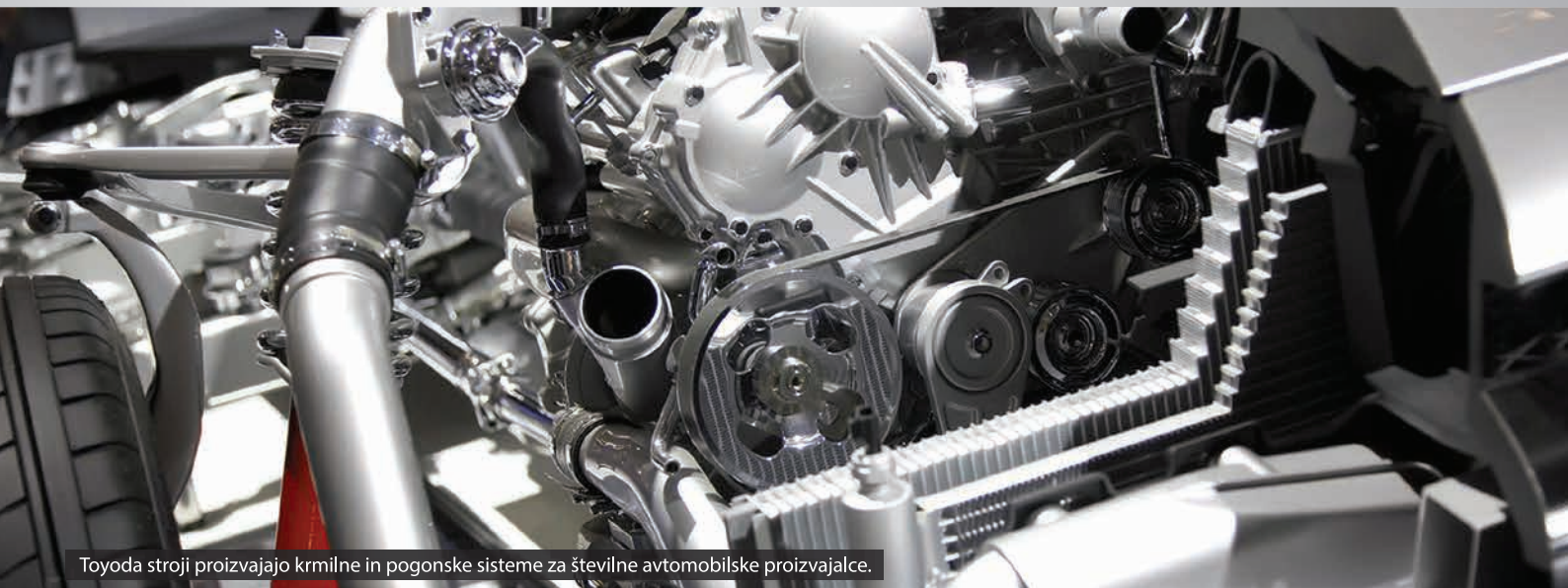
🌐 www.irt3000.si/narocam



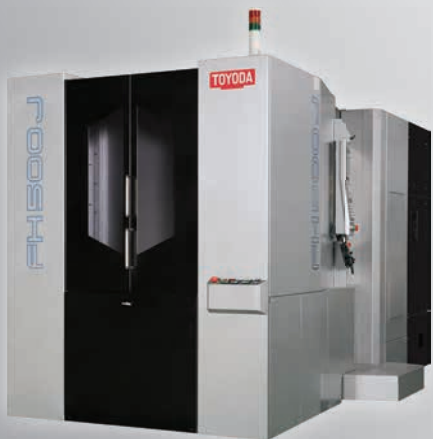
Od leta 2013 vam bo revija IRT3000 še bližje. Brali jo boste tudi na različnih mobilnih napravah, denimo na pametnih mobilnikih in tablicah. Poleg spremljanja izbranih vsebin vam ponujamo še nakup posameznih številčk revije in celotnega letnika, hitro in enostavno prek vašega digitalnega spremljevalca.

# TOYODA

## Tehnologija, tehnika in tradicija združeni v vrhunskih strojih Toyoda.



Toyoda stroji proizvajajo krmilne in pogonske sisteme za številne avtomobilске proizvajalce.



### FH 400J in FH 500J

paleta 400 mm ali 500 mm  
vreteno #40 z 15.000 vrt./min  
pospešek 1 g, izredna dinamika  
x-y-z 600x560x630 mm za FH-400J  
x-y-z 730x730x850 mm za FH-500J

### FH 550 SX in FH 630 SX

paleta 550 mm ali 630 mm  
vreteno #50 z 6.000 ali 15.000 vrt./min.  
pospešek 1 g, izredna dinamika  
hitri gib 60 m/min  
x-y-z 750x800x850 mm za FH 550SX  
x-y-z 1000x800x850 mm za FH 630 SX  
izjemna natančnost



**JTEKT**

**Koyo**

**TOYODA**

**BTS Company d.o.o.**

info@bts-company.si

www.bts-company.com

**LJUBLJANA**

Bratislavška 5

T. 01 5841 443

**MARIBOR**

Cesta k Tamu 16

T. 041 640 120

**BTS**  
Company