

Platforma inovacij in investicij za kovinsko obdelovalno industrijo

“Pametni” brizgalni stroji

Enostavna in prilagodljiva avtomatizacija notranjega transporta

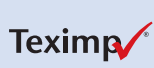
Profesionalna oprema za industrijo

- Varilna tehnologija in varilni aparati
- Dodajni materiali za varjenje
- Orbitalno varjenje
- Avtomatizacija in robotizacija varjenja
- Industrijski odsesovalni sistemi
- Hitro zaporne spojke



IPRO ING d.o.o.

IPRO ING d.o.o., Brnčičeva 9, 1231 Ljubljana - Črnuče
Tel.: 01 56 11 045 • info@ipro.si • www.ipro.si



THETAtec 45N

Rezkalne glave za plano rezkanje
za velike odvzeme materialov



Pltec 45N

Rezkalne glave za varni proces planega
rezkanja in visoko ekonomičnost
obdelave

TERA
speed2.0
HR-CVD TECHNOLOGIE



Novi rezkalni sistemi Boehlerit za plano rezkanje

Rezkalni sistem **Pltec** z rezkalnimi ploščicami s 16 rezalnimi robovi za povečanje ekonomičnosti obdelave in rezkalni sistem **THETAtec**, ki omogoča visoke režime obdelave z velikimi globinami rezkanja, zagotavljata največjo možno gospodarnost rezkalnega procesa. Posebnost novega rezkalnega sistema Boehlerit za plano rezkanje je izredno stabilna konstrukcijska rešitev rezkalnih glav, ki zagotavlja visoko stabilnost tudi pri ekstremnih pogojih obdelave. Velik izbor rezkalnih ploščic v različnih kvalitetah, pa omogoča uporabo rezkalnih glav na širokem področju različnih materialov in zagotavlja ekonomičnost investicije.

BOEHLERIT
hard facts for best results

Member of the LEITZ Group

Zastopa in prodaja

 **KAČ TRADE**
www.kactrade.com



Dnevi odprtih vrat podjetja DMG MORI v Pfrontenu

14. – 18. februar 2017,
Od torika do petka, 9:00 – 17:00; sobota, 9:00 – 14:00



Pametna tovarna

3 svetovne premiere

Več kot 80
visoko-tehnoloških strojev
na 8.500 m²
razstavnega prostora

Pametna tovarna – Industrija 4.0 v živo!

Dame in gospodje,

doživite popolno ponudbo izdelkov podjetja DMG MORI v nemški občini Pfronten, ki se nahaja tik ob meji z Avstrijo. Priča boste tudi trem svetovnim premieram. Več kot 80 visokotehnoloških obdelovalnih strojev čaka na vas na 8 500 kvadratnih metrih razstavnega prostora.

Dnevi odprtih vrat bodo potekali v luči pametne tovarne. Predstavili vam bomo, kako sistem CELOS® popolnoma združi vaše podjetje z obdelovalnim strojem, kar vodi v digitalizirano proizvodnjo ter avtomatizirane rešitve. Popolna integracija z našimi inovacijami vas bo vodila k inteligentni proizvodnji s končnim ciljem industrije 4.0.

DMG MORI Balkan – Podružnica v Sloveniji vas vabimo na Dneve odprtih vrat in svetovne premiere novih obdelovalnih centrov, kjer vam bodo naši izkušeni prodajniki podrobneje predstavili prihodnost pametnih tovarn. Prijave sprejemamo na spletnem naslovu www.pfronten.dmgmori.com.

Prisrčno vabljeni.



2017
Svetovna
premera
DMG MORI

Svetovna premiera obdelovalnega centra
DMU 50, 3. generacije.

DMG MORI Balkan GmbH - Podružnica v Sloveniji
Dunajska cesta 152, 1000 Ljubljana
Tel.: +386 1 235 54 00, Fax: +386 1 235 54 01
info@dmgmori.com, www.dmgmori.com

DMG MORI

5 Uvodnik

8 Intervju: **Matej Košmrlj**

10 Utrip doma

- 9 Častna listina IJS v rokah Janeza Škrleca
- 10 Akademija strojništva je izpostavila dosežke slovenskega inženirstva
- 11 Obrtnik leta 2016 je Štefan Pavlinjek
- 12 "Ne teslo. Tesla bom!"
- 14 Novih 10 slovenskih družinskih podjetij na mednarodnem zemljevidu
- 17 Fotona odprla inštitut za razvoj najsodobnejše medicinske laserske tehnologije
- 19 Slovenija bo na naslovnici revije Time
- 20 Industrija 4.0 pomeni ohranitev samostojnosti
- 24 Pipistrel z velikimi koraki vstopil na kitajski trg
- 27 Oktobra 2017 bo v Celju mogoče prihodnost občutiti z vsemi čutili
- 28 **Prva evropska proizvodnja robotov japonske korporacije Yaskawa bo v Sloveniji!**
- 30 Prvi »zenon dan«
- 34 VŠTP obeležila desetletnico
- 36 Reže? Reže!
- 38 Nov salon CNC-tehnologij STROJI.com

40 Proizvodnja in logistika

- 42 Okrov senzorjev za eksplozivna delovna okolja – SRBE
- 46 Prvi sistem za merjenje mase vozila v gibanju, odobren tudi za uradno uporabo
- 49 Podjetje NI je predstavilo rešitev za preizkušanje ADAS
- 50 Krožna logistika pametnih materialov
- 53 Dobra zveza med aksialno gibljivimi deli
- 54 Schatz kot del podjetja Kistler Group
- 58 **Avstrijski roboti za Japonsko**
- 59 IEI TANK
- 60 DEPRAG CZ + Industrija 4.0 = pnevmatski brusilnik DIQ



28 Prva evropska proizvodnja robotov japonske korporacije Yaskawa bo v Sloveniji!



58 Avstrijski roboti za Japonsko



112 Platforma inovacij in investicij za kovinsko obdelovalno industrijo

- 62 Vlagatelji investirali milijone v On Robot
- 64 Vpenjanje različnih geometrij hitro in fleksibilno
- 66 Mobilna robotika za notranjo logistiko
- 68 Vibracije so odpravljene
- 70 Kawasaki predstavi dvoročnega robota SCARA duAro
- 80 Funkcijska varnost in protiekspluzijska zaščita
- 82 Hitro vzorčenje

88 Orodjarstvo in strojogradnja

- 88 Klingelberg predstavi najsodobnejšo inovacijo na demo razstavi
- 90 Zagotavljanje kakovosti na kabrioletih BMW
- 98 Podatki so zanetili četrto industrijsko revolucijo
- 101 Orodja iz ABS-a, ki zdržijo visoke tlake
- 102 Nemški letalski center DLR uporablja optične merilne sisteme za raziskovanje učinkovitega izkoristka goriva
- 104 Podjetje Walter AG odpira svoj tehnološki center
- 106 Proizvodnja naročil najvišjega razreda na obdelovalnih centrih Hermle
- 108 Novi Secovi čelni rezkarji povečujejo volumnski odjem materiala pri širokem naboru materialov
- 111 Seco povečuje ponudbo kolutnih rezkarjev z uvedbo novih izdelkov in dodatkov
- 112 **Platforma inovacij in investicij za kovinsko obdelovalno industrijo**
- 114 Dolgoročna natančnost pri obdelavi masivnih obdelovancev
- 115 Seco širi svojo ponudbo izjemno učinkovitih sabelj za odrez, ki so zdaj združljive z vpenjali VDI
- 118 Seco širi ponudbo visoko zmogljivih vpenjalnih sistemov
- 119 Avtomatizacija prihodnosti pri AP&T – 20 odstotkov hitreje, 50 odstotkov večja energijska učinkovitost
- 128 Novosti pri Blum-Novotest
- 128 Financiranje izraelskega raziskovanja
- 128 Programska oprema za žično elektroerozijo
- 128 Naprava Robotic Composite 3D Demonstrator
- 130 Pred Celjskim sejmom bogata sejemska sezona

IZ VSEBINE

Enostavna in prilagodljiva avtomatizacija notranjega transporta

84



Novosti na področju termoplastov – K 2016

132



132 Nekovine

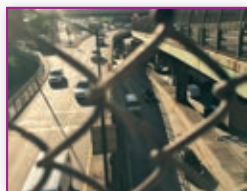
- 132 Novosti na področju termoplastov – K 2016
- 152 ARBURG-ove novosti na sejmu K 2016
- 155 ENGEL predstavi nove plastifikacijske polže
- 156 GWK: Serija weco wd greje in hladi v eni sami enoti
- 157 **Kompaktna drsna enota za majhne vgradne prostore**
- 157 Arburg na sejmu formnext 2016
- 158 ProTec Polymer Processing: Nova zmogljiva gravimetrična dozirna enota
- 158 PSG – novosti 2016
- 159 WITTMANN: novo krmiljenje za robote
- 159 Thermoplay krmilnik z do 240 conami z upravljalnim terminalom Windows
- 161 Nova produktna skupina pri Meusburgerju „Zaščitna oprema“
- 162 „Pametni“ brizgalni stroji 2.del
- 164 MORETTO in pametna tovarna

166 Napredne tehnologije

- 166 IB-CADDY Live
- 168 Digitalno bomo upodobili vse, kar je na Zemlji
- 173 SOLIDWORKS PCB in SOLIDWORKS PCB Connector za Altium Designer
- 174 Do uspeha s kreativnostjo in odločnostjo
- 182 Novosti SolidWorks in SolidCAM
- 184 Kako OECD vidi 10 izbranih tehnoloških smeri in kako tehnološko prihodnost
- 187 Aplikacije CATIA za načrtovanje kompozitov
- 188 Z brezpapirnim poslovanjem do digitalne preobrazbe
- 189 ITS-tiskalniki v slovo kartušam
- 189 Nova Miniaturna fotocelica
- 190 Internet stvari spreminja svet
- 191 Uspešno vodenje procesov in projektov s PLM-rešitvami
- 193 **Izboljšave pametne mobilnosti v evropskih mestih**



157 **Kompaktna drsna enota za majhne vgradne prostore**



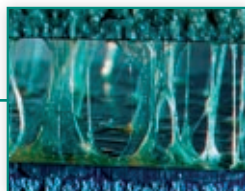
193 **Izboljšave pametne mobilnosti v evropskih mestih**

194 Spajanje, materiali in tehnologije

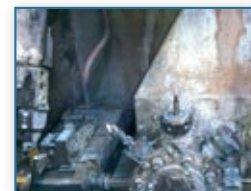
- 194 Spajanje – štancanje – vtiskovanje: sistemske rešitve od enega ponudnika
- 196 Fronius in dokumentiranje varilnega procesa
- 197 Magnetne sponse za ozemljitev pri varjenju
- 189 3D-tiskanje kovinskih izdelkov
- 201 Daihen Varstroj prejel nagrado Hidrie za prebojne rešitve prihodnosti
- 204 **Biološka lepila v tehnologiji**
- 204 Skupaj bomo prepričali najzahtevnejše kupce
- 207 ThyssenKrupp Steel Europe razvil ProWeld 6.0
- 208 Programiranje robotov s programsko opremo SprutCAM
- 211 Na Institutu za varilstvo strokovno in svečano ob 70 letnici prve varilske specializacije v Sloveniji
- 212 RÜBIG – na poti k novim zmagam

214 Vzdrževanje in tehnična diagnostika

- 214 Vizualizacije zastojev in planiranja vzdrževanja
- 218 Cleanzone 2016 – poročilo o obisku sejma v Frankfurtu
- 220 **Industrijsko čiščenje**
- 221 Predvidljivo vzdrževanje s pomočjo senzorja vibracij oziroma »Smart Condition Monitoringa – SCM«
- 223 Novi ASCOJET 608 prepričal obiskovalce na sejmu za plastiko in gumo K 2016
- 224 Modularni tokovni nadzor na najvišji ravni
- 226 Sestava mazalne masti, lastnosti in slovar izrazov
- 228 Konferenca Slotrib 2016
- 230 Adria Airways Tehnika leto po prodaji z uspešnimi rezultati
- 232 Čiščenje motorjev brez kemičnih aditivov
- 73 Meritve sile v odvisnosti od pomika s piezoelektričnim zaznavalom za ročno nadzorovane procese
- 234 Znižanje temperature – zvišanje izkoristka



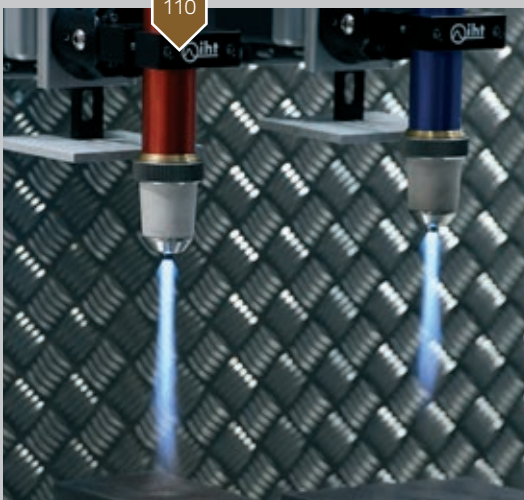
204 **Biološka lepila v tehnologiji**



220 **Industrijsko čiščenje**

Pozitivni rezultati sejma EuroBLECH 2016

110



Obraz in podoba globalizacije

178



Tehnologija varjenja polimerov z inovativno proizvodnjo in mednarodno prisotnostjo

202



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

*želimo vam
inovativno uspešno,
razvojno polno in
tehnološko dovršeno
leto 2017, ki bo
zagotovo polno
izzivov.*



VESEL BOŽIČ IN SREČNO NOVO LETO

MERRY CHRISTMAS AND HAPPY NEW YEAR
FROHE WEIHNACHTEN UND EIN GLÜCKLICHES NEUES JAHR
JOYEUX NOËL ET BONNE ANNÉE
BUON NATALE E FELICE ANNO NUOVO
FELIZ NAVIDAD Y PRÓSPERO AÑO NUEVO





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.

» Digitalna refleksija

Letos sem v povezavi z industrijo tolikokrat slišal pridevnik digitalna ter pojem preobrazba, da ju podzavestno vse pogosteje kar preslišim. Za revolucijo gre, pravijo strokovnjaki. In verjetno imajo prav. A tudi ta se ne bo zgodila čez noč. Še več, prepričan sem, da novega preskoka, tako kvantitativnega kot kvalitativnega, v praksi ne bo vse do tedaj, dokler ljudje ne bomo opravili miselnega zasuka v svojih glavah.

Še pomnite, kako so se začele industrijske revolucije v preteklosti? Para, ki je poganjala prve mehanske stroje, je našim prednikom odvzela nekaj dela. Pa jim ni bila všeč. Nato je na sceno stopila elektrika, brez katere si danes življenja sploh ne znamo več predstavljati. Električno gnani strojevi in drugih proizvodnih rešitev je danes v izobilju, namesto ljudi opravljajo številne naloge. V bistvu je bila prav električna energija zaslužna za realizacijo ideje tekočega traku ter rojstvo masovne proizvodnje pa tudi hiperprodukcije, v kateri se svet utaplja še danes. Tretjo industrijsko revolucijo so sprožili računalniki, ki so omogočili tudi začetke resne avtomatizacije proizvodnje, v kateri so ljudi za tekočim trakom začeli zamenjevati roboti in drugi visoko avtomatizirani stroji. Vsem ljudem to sicer ni bilo všeč, a ker je bil rezultat dober, je družba ta napredek sprejela odprtih rok.

Danes smo priča četrti industrijski revoluciji, v kateri zopet nastopajo računalniki in avtomatizacija, a s povsem novo dimenzijo. Roboti so brezžično povezani s krmilnimi sistemi (beri: računalniki), ti pa so opremljeni z algoritmi strojnega učenja, ki znajo in zmorejo robote precej posrečeno krmiliti brez ali zgolj z mini-

malno udeležbo človeka. In smo spet pri stari zgodbi, da nam tehnologija krađe službe. Ne da bi res kritično pogledali, za kakšna delovna mesta gre. Varilec res ni prijetno, saj delajo v težkih razmerah, nič kaj rožnato in zdravju prijazno ni niti delo v različnih lakirnicah. Zakaj ga torej ne bi prepustili robotom, ki so hitrejši, natančnejši, se ne utrudijo in so na dolgi rok tudi cenejši?!

Vse to vemo, a kje sta digitalizacija in digitalna preobrazba vprašate? V t. i. kibernetko-fizičnih sistemih pametnih tovarn, ki na osnovi hiperpovezljivosti interneta stvari omogočajo povsem nove scenarije proizvodnje in prodaje. Kakšne? Recimo, da smo na spletni strani našli izdelek, ki nam je všeč. Z nekaj kliki ga dodatno personaliziramo, npr. izberemo mere, barve, oznake in druge lastnosti, ki nam najbolj ustrezajo. Klik na gumb kupi in potrditev plačila avtomatsko sproži plaz ukazov, ki v proizvodnji poskrbijo, da bo naš izdelek izdelan po meri v kar najkrajšem času (bržkone se bo ta čas kmalu meril v urah in ne več dneh, tednih ali celo mesecih), samodejno odpremljen v logistično verigo in nam tudi dostavljen kar se da hitro. Ne, to ni znanstvena fantastika. To je jutrišnja realnost.

In tej realnosti sledimo tudi v reviji IRT3000. Zavedamo se moči in prodornosti digitalnega. V letu 2017 vas bo spletna stran www.irt3000.si razvajala s prenovljeno in obogateno podobo, vsebine revije pa boste lahko v digitalni obliki prebirali na tablicah in pametnih telefonih. Ker mislimo resno in digitalno. A za nas je tisk stvar prestiža in zato do nadaljnjega revija seveda ostaja v tiskani obliki.

Lepe praznike želim.

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 obveščeno, izobraževanje in včasih tudi za razvedrilo. Velika nagradna igra revije IRT3000 leta 2015 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 (USB ključek in blok IRT) prejmeta:

- CATING d.o.o., Borut Hribar, Ljubljana
- SILIKO d.o.o., Janko Koprivec, Vrhnika

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.irt3000.si. **Letna naročnina znaša samo 30 evrov.**

» Prihodnost so nova področja, ki jih danes še ne znamo imenovati

Na nedavni MQ konferenci Združenja Manager je bila v ospredju: drugačnost. Prav takšno je podjetje NiceLabel – Euro Plus, ki je po dveh nazivih srebrne gazele in nagradi zmagovalca slovenskega izvoza 2015 letos postalo še zlata gazela Slovenije. Vodi ga Matej Košmrlj, inženir matematike, ki se je podjetju priključil še kot študent, danes pa je izvršni direktor. Z njim smo se pogovarjali, kako je šenčursko podjetje postalo vodilno globalno podjetje na področju programskih rešitev za označevanje.



» Foto: Žan Vidmar

Ste letošnja zlata gazela 2016, kaj se je spremenilo v tem času?

Velikih zasukov ni. Držimo to smer rasti in sprememb. Prejeta nagrada je čast in potrditev, da smo na pravi poti. Imamo pa nove prostore, v istem tednu, kot smo prejeli zlato gazelo, smo svoje poslovne prostore povečali za tretjino.

Kaj pravijo ameriški sodelavci?

Veseli so. Teden dni pozneje sem šel v ZDA. Hoteli so, da gazelo prinesem s sabo. Pa sem jim povedal, da jo bodo videli januarja, ko pridejo na 'globalni kick-off' (globalno srečanje NiceLabelove ekipe). Res je pretežka in prevelika za v kovček (smeh).

Ste mikro slovenska multinacionalka s sedežem v Šenčurju. Kupili ste ameriškega distributerja. Navadno je zgodba obratna, kako to?

Zakaj pa ne? Lastništvo podjetja je slovensko, tudi ves razvoj je tukaj. ZDA pa nam s 40-odstotnim tržnim deležem predstavljajo velik del globalnega trga. Tam smo imeli ekskluzivnega distributerja, ki pa ni dosegal takšnih rezultatov, kot smo želeli. Odločili smo se za nakup. Skoraj ista ekipa ljudi, samo bolj povezano smo delali, je v dveh letih praktično podvojila promet v ZDA. Zakaj ne bi imeli slovenskih podjetij po svetu? Zakaj ne bi mi diktirali svetovne prodaje in marketinga? Tudi to zmoremo, ni treba, da samo razvijamo.

Je v globalnem poslu pomembno, iz kakšnega okolja prihaja podjetje?

Vedno manj. Dostaviti moraš prave produkte za pravo ceno, ki dajo pravo vrednost stranki. Naše ameriške stranke niti ne vedo, da smo slovensko podjetje. Vidiijo nas kot globalne ponudnike rešitev. Veliko podjetij in blagovnih znamk postaja globalnih: niti niso ameriške, evropske, niti slovenske, temveč globalne. Tudi naš razvoj podjetja je šel od slovenskega podjetja, ki razvija v Sloveniji in prodaja v tujino, do mednarodnega podjetja z več lokacijami, do zadnje stopnje, ko želimo narediti podjetje globalno.

Imate nov izdelek NiceLabel 2017.

Julija smo izdali naš nov 'core' izdelek, novo programsko opremo za označevanje, ki smo jo naredili čisto na novo, z novo tehnologijo. Če smo prej naše programske rešitve dvajset let dopolnjevali in jim dodajali, smo sedaj začeli na praznem listu papirja. Pomen izida tega izdelka ni samo za letošnje ali prihodnje leto, temveč za vsaj prihodnjih pet do deset let.

Kaj je ključno za preboj podjetja?

Tri področja so, ki jih je potrebno uskladiti. Najprej sam izdelek: delaš nekaj, kar je dobro, kar trg potrebuje, rešuje težavo uporabnikov in so za to pripravljeni plačati. Drugo je prepoznavnost oziroma dostopnost potencialnim kupcem. Mi smo pred leti imeli super izdelek, ki je omogočal super rešitev, vendar kupci v ZDA, Nemčiji, Italiji ... sploh niso vedeli, da obstajamo. Potem ko podjetje že ima izdelek, ko ljudje vedo, da obstaja in da lahko z njim rešijo svoje težave, je potrebno to znati prodati. Ko vse to povežeš, pride tudi uspeh. Če izpustiš le eno od področij, enačba propade.

Omenili ste anekdoto, ko je mati vaše zaposlene hčerki dejala: »Kaj pa delaš v tem podjetju, pa saj delajo samo etikete?«

Veriga je močna toliko, kot je močan njen najšibkejši člen. Enako velja v proizvodnji, trgovini, logistiki, pa tudi v naprednem zdravstvu, kjer procesi temeljijo na označbah in avtomatski identifikaciji. Če označbe niso zanesljive, se lahko vse skupaj zruši: če etikete ne morejo dati na izdelek, lahko proizvodnja stoji, etiketa omogoča, da lahko prodajo več ali imajo manjše zaloge ... Vedno več uporabnikov in trgov se tega zaveda in to zahteva, kar je tudi razlog, zakaj rastemo. Podjetja vidijo, kakšen pomen imajo naše rešitve, in so vanje pripravljena več investirati. Zaposleni pa skozi potrditve in pohvale, ki jih prejmemo od velikih mednarodnih podjetij, vidijo, da je njihovo delo pomembno.

NiceLabel je razvojno podjetje, kjer so vrednote agilnosti in inoviranja skoraj samoumevne. Se kdaj zgodi, da vam sodelavci rečejo, da so pa neki procesi super in jih ni potrebno re-inovirati, ali obratno?

To je neprestan izziv. Vsako leto se ozremo nazaj in gledamo, kako smo lahko lani delali na tak način. Ogromno se spremenjamo. Čeprav so včasih tudi pripombe, da se premalo. Smo res

izjemno dinamični. Izziv je, da nisi preveč, kar tudi ni dobro. Recepta spet nimamo, poskušamo držati pravi tempo sprememb, ki pa ne ugaja vedno vsem. To je realnost. Pri sprejemanju odločitev je prav, da o tem odloča ekipa, ne posameznik. Da vsi vidijo izzive, da se skupaj odločimo in skupaj stojimo za odločitvijo.

Ste inženir, matematik. Vam ta inženirska podlaga pomaga pri vodenju?

Verjamem, da je naravoslovna izobrazba kot temeljna izobrazba super; ker se znaš reševanja problemov lotiti sistematično, objektivno in ne čustveno. Tudi pri razvoju in proizvodnji izdelkov je to verjetno pravi pristop. Ko govorimo o poslovanju, pa so to ljudje, ne stroji. Kot je na konferenci dejal dr. Nick Udall, ljudje danes vstanejo z 'levo nogo', jutri z 'desno', ne moreš jih spraviti v enačbo. Zmagovalno je, če znamo ta naravoslovni in družboslovni pristop uravnovesiti.

Dr. Nick Udall je omenil, da šole ne učijo razmišljati drugače. Sami ste podpornik projekta Inženirke in inženirji bomo!, ki spodbuja in navdušuje za inženirstvo, inovativnost in druge kompetence 21. stoletja. Kakšno vrednost vidite v tovrstnih iniciativah?

Šole morda res premalo poudarjajo to drugačno, odprto, bolj ambiciozno razmišljanje. Je pa težko podati neko pavšalno oceno. Ne moremo od šol pričakovati vsega, tudi sami moramo nekaj doprinesiti. V podjetju vsekakor vidimo prednost v osnovni izobrazbi, kakršna koli že je. To je potrditev ambicioznosti, discipline in delavnosti. Kar se tiče drugačnosti razmišljanja; ne vemo, kaj natančno in kako bomo delali čez leto ali dve. Prepričani smo, da bomo zelo aktivni na novih področjih zunaj naših ustaljenih dejavnosti, ki jih pa danes še ne znamo imenovati. Zato si želimo posameznikov, s katerimi jih bomo skupaj odkrivali in poskrbeli, da tja tudi pridemo.

» Častna listina IJS v rokah Janeza Škrleca

Janez Škrlec, član Sveta za znanost in tehnologijo Republike Slovenije, je prejel častno listino Instituta »Jožef Stefan«. Znanstveni svet omenjenega inštituta je pomembno priznanje Škrlecu podelil za sodelovanje pri prenosu znanstvenih in tehnoloških dosežkov ter znanj, ustvarjenih na inštitutu, v družbeno in gospodarsko zaledje doma in v tujini.

Po poklicu elektrotehnik in inženir mehatronike je Janez Škrlec že ducat let uspešno vodil Sekcijo elektronikov in mehatronikov, desetletje pa tudi Odbor za znanost in tehnologijo pri OZS. Štiri leta je bil tudi član Strokovnega meroslovnega sveta RS in podpredsednik področnega odbora RS za poklicne standarde na področju računalništva in tehnike. Bil je tudi član 3. Razvojne skupine za nove materiale in nanotehnologijo v nekdanji Službi Vlade RS za razvoj.

Pred desetimi leti je bil podpisnik dogovora o sodelovanju med OZS in Institutom Jožef Stefan. V tem času sta organizaciji sodelovali na več kot 60 projektih in dogodkih, kot so tehnološki dnevi, nanotehnološki dnevi, energetska-tehnološki dnevi, konference, srečanja gospodarstva in znanosti, sejmi IFAM-Intronika, LOS, MOS in drugi. Škrlec je nove tehnološke dosežke IJS približal gospodarstvu in industriji, s svojim trudom pa pomembno vplival na procese povezovanja znanosti in gospodarstva v širšem slovenskem prostoru. Vsa leta je podpiral tudi



mlade raziskovalce in jih promoviral na množičnih dogodkih. Znanstvene dosežke IJS je predstavljal širši javnosti, tudi vladnim institucijam in ministrstvom.

Škrlec je za obrtnike in podjetnike ter strokovne sekcije vrsto let organiziral strokovne ekskurzije v različne odseke Instituta Jožef Stefan. Uspešno je izpeljal tudi projekt MIZŠ »Stičišča znanosti in gospodarstva« v okviru mednarodnega sejma MOS 2016, kjer je prejel tudi zlato priznanje Celjskega sejma, saj mu je uspelo v stičišču združiti 16 razvojno-raziskovalnih institucij, fakultet, univerz in 14 tehnološko naprednih podjetij.

» Akademija strojništva je izpostavila dosežke slovenskega inženirstva

Na tradicionalnem dogodku Akademija strojništva, ki je sredi oktobra potekal v Cankarjevem domu, so predstavniki slovenske strojne in inženirske stroke spomnili na dosežke slovenskega inženirstva. Izpostavili so pomen povezovanja inženirjev z namenom tesnejšega sodelovanja med industrijskim in akademskim okoljem s ciljem oblikovanja rešitev za bolj kakovostno življenje.



» Dobitniki nagrad (od leve): zasl. prof. dr. Jožef Vižintin, nagrada za življenjsko delo na področju inženirstva, nagrade za globalno prodornost slovenskega inženirstva pa so prejeli, dr. Hubert Kosler, direktor podjetij Yaskawa Ristro in Yaskawa Slovenija v Sloveniji in direktor podjetja Yaskawa Czech na Češkem, ter Aleksander Zalaznik, generalni direktor podjetja Danfoss Trata in višji podpredsednik Comercial Controls. (Foto: Daniel Novakovič/STA)

Kot je uvodoma povedal predsednik Zveze strojnih inženirjev Slovenije Iztok Golobič, imajo slovenski inženirji in strojniki znanje in kompetence za globalne preboje. Izpostavil je gradnjo domačih panog, poudaril mednarodno povezovanje ter iskanje novih oblik sodelovanja med gospodarstvom in akademsko sfero.

»Inženirji so zgodovinski ustvarjalci in bodo tudi v prihodnje odločilni člen vsake uspešne družbe, njihovo delo pa je osnova gospodarske moči,« je dejal kemijski inženir in državni svetnik Janvit Golob. Tudi predsednik Inženirske akademije Slovenije Stanislav Pejovnik je izpostavil, da brez inženirjev ne bi bilo tako hitrih sprememb, kot smo jim priča danes, in dodal: »Skupaj se moramo boriti za več življenjskega priznanja.«

Nagrade in priznanja

Vrhunec slavnostnega dogodka je bila podelitev nagrade za globalno prodornost slovenskega inženirstva ter nagrade za življenjsko delo. Nagradi za globalno podpornost slovenskega inženirstva sta prejela direktor podjetij Yaskawa Slovenija, Yaskawa Ristro in Yaskawa Czech na Češkem Hubert Kosler ter generalni direktor podjetja Danfoss Trata in višji podpredsednik Commercial Controls Aleksander Zalaznik.

Nagrado za življenjsko delo so podelili zaslužnemu profesorju Univerze v Ljubljani Jožetu Vižintinu, nekdanjemu profesorju ljubljanske Fakultete za strojništvo. Kot so povedali v obrazložitvi nagrade, je Vižintin že celo življenje zapisan strojništvu. Med drugim je tudi soustanovitelj Inženirske akademije Slovenije, ki ji je dvakrat predsedoval, danes pa opravlja funkcijo glavnega tajnika akademije.

Sodelovanje, povezovanje, inoviranje

V nadaljevanju dogodka je bila organizirana okrogla miza, na kateri so sodelujoči spregovorili na temo sodelovanja, povezovanja in inovacij. Na dogodku so poleg nagrajencev Koslerja in Zalaznika, sodelovali še direktor razvoja Gorenje Boštjan Pečnik, direktor podjetja Goopti Sašo Sušnik, dekan Fakultete za strojništvo Univerze v Mariboru Bojan Dolšak, tehnični direktor podjetja Dewesoft Jure Knez in predsednik uprave koncerna Kolektor Radovan Bolko.

Po besedah Bolka je slovensko okolje primerno za razvoj odličnih strojnikov, saj ima dve odlični fakulteti, hkrati pa združuje tehnično tradicijo s pridihom ustvarjalnosti, delavnost in željo po uspehu. Potrebujemo pa več povezovalnosti in drznosti, je še dodal Bolko. Tudi Zalaznik je menil, da je slovenska stroka po znanju trenutno zelo močna, zavedati pa se je treba, da družba vstopa v obdobje digitalizacije, ki bo spremenila tudi inženirsko stroko. »Potrebna bo bistveno višja stopnja povezovanja in višja stopnja interdisciplinarnosti,« je zaključil Zalaznik.

OBRTNIK LETA 2016



» Obrtnik leta 2016 je Štefan Pavlinjek

Obrtno-podjetniška zbornica Slovenije (OZS) je na slovesnosti na Gospodarskem razstavišču v Ljubljani razglasila že štirinajstega Obrtnika leta. Prestižno priznanje je za svojo poslovno odličnost prejel Štefan Pavlinjek.

Najstarejši obrtnik leta je postal prevoznik 79-letni Boris Zucchiati iz Vrtojbe, ki v prevozništvu vztraja že 52 let. Na dogodku so podelili tudi 50 mojstrskih diplom že šestnajsti generaciji mojstvic in mojstrov.

Štefan Pavlinjek je ob prejemu priznanja dejal, da je priznanje Obrtnik leta zanj največje priznanje in čast.

Štefan Pavlinjek je obrtnik in podjetnik, lastnik podjetja ROTO group, za katerega je podjetništvo način življenja. Samostojne obrti se je lotil takoj po končanem študiju strojništva in bil že takrat s svojo inovativnostjo in stalno željo po rasti vedno korak pred drugimi. Danes vodi sodobno in tako na domačem kot na svetovnih trgih prepoznavno podjetje. Podjetje Roto group sodi z več kot 4000 izdelki do volumna 25 m³ in z več kot 3 milijoni kilogramov predelanih polimerov letno med vodilna podjetja s proizvodnjo po tehnologiji rotomolding v Evropi. Z lastnim razvojnim oddelkom in proizvodnjo iz leta v leto širijo in razvijajo številne nove izdelke.

Konkurenčne prednosti družbe Roto izvirajo iz drugačnosti in fleksibilnosti, inovativnosti v trženju in dobre tehnične tehnološke podpore kupcu. Na trgu zapolnjujejo tržne vrzeli in s funkcionalno obliko povečujejo dodano vrednost izdelkom, izboljšujejo kakovost izdelave, vgrajujejo komponente v plastične izdelke za celovito rešitev problemov kupcev, uporabljajo inteligentne materiale in sodobne tehnologije proizvodnje.

Za svoje izdelke so v podjetju prejeli številna priznanja, nagrade in certifikate, s številnimi se ponaša tudi Štefan Pavlinjek, ki je osebno angažiran in uspešen tudi na različnih področjih zunaj podjetja. Kot dolgoletni zbornični funkcionar je vplival tudi na razvoj obrtno-podjetniškega sistema in prispeval, da je postala Obrtno-podjetni-

ška zbornica uspešna podporni organizacija za obrt in podjetništvo.

Obrtno-podjetniška zbornica Slovenije, ki je največja reprezentativna zbornica malega gospodarstva v Sloveniji, si že skoraj pol stoletja prizadeva za čim ugodnejše poslovno okolje s ciljem, da bi obrtniki in podjetniki lažje delali, poslovali in živeli. »Naše zahteve so predvsem razbremenitev stroškov dela, sprememba toge delovne zakonodaje in čim manj administrativnih ovir. Trdno sem prepričan, da bomo priča še večjemu številu uspešnih zgodb, če nas bo država v naših zahtevah končno uslišala,« je v svoji poslanici med drugim dejal **predsednik OZS Branko Meh.**

Predsednik Republike Slovenije Borut Pahor je uvodoma poudaril, da smo se iz krize izvlekli in da so napovedi precej obetavne. »Ni pa mogoče računati na stopnjo rasti pred finančno krizo leta 2008. Storititi moramo vse, kar je v naši moči, da se naš razvoj nadaljuje. Odločilnega pomena je, da ne bomo prehitro zadovoljni z majhnim dosežkom. Treba je sprejeti strukturne reforme za trdnejše gospodarsko okrevanje. Zelo pomembna pri tem je politična stabilnost, ki je nenadomestljiv pogoj.« Pahor meni, da obrtni mojstri pridobivajo na ugledu. »Zanimanje mladih za obrtne poklice se povečuje, naloga države pa je, da temu zanimanju sledi,« je zaključil Pahor.

Med nominiranci za prestižno priznanje Obrtnik leta so bili še **Aleksander Bizjak**, Bizjak Aleksander, d. o. o., **Anton Erznožnik**, LESKO, proizvodnja in trgovina, d. o. o., **Bojan Breznik**, O.P.S. Breznik, d. o. o., **Janez Krajnc**, KGS Krajnc, d. o. o., **Roman Pirnar**, Pirnar, d. o. o., in **Štefan Pavlinjek**, ROTO GROUP podjetje za predelavo in trženje, d. o. o. Vsi nominiranci so prejeli priznanje Obrtniški vzor.

» www.ozs.si



"Ne teslo. Tesla bom!"

V okviru Evropskega tedna poklicnih spretnosti, ki poteka pod okriljem Evropske komisije, se je 1. decembra, v Šolskem Centru Škofja Loka odvil dogodek 'Ne teslo. Tesla bom!', na katerem so več kot 120 dijakom zadnjih letnikov gostje enotno poudarili: »Potrebujemo inženirje vseh poklicev!«

Evropski teden poklicnih spretnosti je pobuda Evropske komisije, ki želi s kombinacijo dogodkov po vsej Evropi pripomoči k temu, da bi bilo poklicno izobraževanje in usposabljanje za kakovostno znanje in delovna mesta privlačnejše. Ena izmed več kot 600 evropskih prijavljenih aktivnosti je tudi projekt **Inženirke in inženirji bomo!**, čigar častni pokrovitelj je predsednik RS **Borut Pahor**.

Več informacij:

E: pisarna@mediade.si, M: 040 488 040.

Projekt Inženirke in inženirji bomo!:

www.talentsrule.org/sl/

Evropski teden poklicnih spretnosti:

ec.europa.eu/social/main.jsp?langId=en&catId=1261

»Kot slišimo od mladih, jim življenjske izkušnje ljudi iz prakse pomenijo največ, so pristne in jim zbuja zaupanje na eni in dajejo motivacijo ter ambicijo na drugi strani. Mlade želimo spodbuditi k razmisleku: v čem sem dober, kaj me veseli in kaj okolje potrebuje. Rezultati se kažejo v povišanem interesu za tehnične in naravoslovne poklice,« vseslovensko iniciativo, ki skladno z usmeritvami Ministrstva za izobraževanje, znanost in šport uveljavlja odprta učna okolja, pojasnjuje mag. **Edita Krajnović**, sopobudnica projekta.

V okviru dogodkov 'Ne teslo. Tesla bom!' na vodilnih slovenskih gimnazijah v družbi priznanih inženirk in inženirjev, menedžerk in menedžerjev, raziskovalk in raziskovalcev ter ambicioznih študentov, start-upovcev in drugih prodornih posameznikov, navdušujejo in spodbujajo za inženirstvo, tehniko,

naravoslovje in inovativnost, kot tudi druga znanja in kompetence 21. stoletja. **Tomaž Lanišek**, direktor podjetja Knauf Insulation in član Združenja Manager, gost današnjega dogodka, izpostavlja, da morajo mladi razmišljati v skladu z enostavno inženirsko logiko: »V Evropi vlada veliko pomanjkanje inženirskih kadrov. To so kadri, ki iz problema ustvarjajo rešitve in iz nič ustvarjajo dodano vrednost. Ključni so v vseh poklicih.«

»Proizvodnja je kul!«

Alojzij Kokalj, vodja Medpodjetniškega izobraževalnega centra (MIC) Škofja Loka v projektu vidi priložnost, da se mladim prikažejo številne možnosti, ki jih današnji svet ponuja: »V MIC ŠC Škofja Loka izpostavljamo pomen srečanj mladih s sodobnimi tokovi v tehniki. V centru imamo na voljo najsodobnejše naprave, na katerih se lahko učijo in urijo za poklicno okolje.«

Na okrogli mizi v Šolskem Centru Škofja Loka so dijaki prisluhnili zbranim gostom in jih spraševali o kariernih poteh in nasvetih, izkušnjah, priložnostih, pa tudi številnih izzivih, ki jih prinaša prihodnost. Poudarek gostov je bil, da je tudi proizvo-

dnja 'kul', saj Industrija 4.0 in digitalizacija prinašata dinamičen razvoj tudi na tem področju.

Gostje so bili **Tomaž Lanišek**, direktor podjetja Knauf Insulation in član Združenja Manager, **Miha Lavtar**, lastnik podjetja Videa in direktor podjetja Optiweb, **dr. Dunja Mladenič** iz Instituta Jožef Stefan ter **Nik Mohorko**, soustanovitelj in vodja inštituta Spacelink, prvega slovenskega vesoljskega programa, in **Vid Selič**, soustanovitelj ter vodja marketinga v Spacelinku.



» Z leve proti desni, dr. Dunja Mladenič, Vid Selič, Nik Mohorko, Miha Lavtar, Tomaž Lanišek, Edita Krajnovič

» Novih 10 slovenskih družinskih podjetij na mednarodnem zemljevidu

V družinski lasti je 83 odstotkov vseh slovenskih podjetij. EY Slovenija v novembru predstavlja že tretjo knjigo o družinskem podjetništvu v slovenskem in angleškem jeziku. Z njo postavlja novih deset zgodb uspešnih slovenskih družinskih podjetij na mednarodni zemljevid. Posebna pozornost je namenjena nasledstvu, saj po raziskavah le 30 odstotkov družinskih podjetij uspešno nadaljuje s poslovanjem v drugi generaciji družinskih članov.

Večina, tj. 83 odstotkov podjetij v Sloveniji je družinsko vodenih. V njih je zaposlenih kar 70 odstotkov delovno aktivnega prebivalstva, ki prispeva 67 odstotkov dodane vrednosti slovenskih podjetij. Delujejo več kot 20 let, vodi pa jih prva ali druga generacija lastnikov. To so izsledki raziskave, ki jo je EY Slovenija v sodelovanju z Ekonomsko fakulteto v Ljubljani lani izvedla na vzorcu 360 slovenskih družinskih podjetij.

Povezovanje družinskih podjetij po svetu

Več kot 80 odstotkov podjetij po vsem svetu je v družinski lasti, zato predstavljajo vodilno silo v svetovnem gospodarstvu. EY Slovenija povezuje slovenske družinske podjetnike z dobrimi praksami v tujini ter promovira uspešna družinska podjetja znotraj svoje mreže, ki deluje v 140 državah sveta. »Na račun tradicije, podjetniške žilice, izkušenj in sposobnosti inoviranja se je danes veliko slovenskih podjetij že prebilo med regijske oz. svetovne igralce ali pa so se kot vodilni uveljavili na domačem trgu. S knjigo želimo v EY Slovenija domačim družinskim podjetjem omogočiti stik z drugimi podobnimi podjetji in izmenjavo izkušenj, hkrati pa tudi predstaviti dobre prakse iz tujine,« ob izidu tretje knjige najboljših slovenskih družinskih podjetij pravi **Janez Uranič**, direktor EY Slovenija.

Delajo za BMW, Goodyear, Airbus in Ban Ki-moona

V tretji knjigi Družinskega podjetništva Slovenije 2016 je predstavljenih 10 uspešnih slovenskih družinskih podjetij, ki med drugim delajo tudi za svetovne korporacije, kot so BMW, Goodyear, Airbus idr., in so v poslovanje pritegnila tudi generacijo družinskih naslednikov: FerroČrtalič, Jezeršek, Medex, Orodjarstvo Gorjak,

Skupina Plastoform, Vinarstvo Ščurek, Skupina Smart Com, Mesarija Prunk, Mlekarna Krepko (Kele & Kele) in Varis Lendava.

Poseben poudarek je namenjen prenosu vodenja in nasledstvu, saj po podatkih le 30 odstotkov družinskih podjetij uspešno nadaljuje s poslovanjem v drugi generaciji družinskih članov in le 13 odstotkov v tretji.

Družinska ustava ni le papir

Razlog za neuspeh pri prenosu vodenja je po raziskavah v kar 60 odstotkih v pomanjkanju komunikacije in zaupanja znotraj družinskega podjetja, v 25 odstotkih zaradi neprimerno pripravljenih naslednikov, v 12 odstotkih pa zaradi pomanjkanja definicije poslanstva ali namena družine, ki bi jasno opredelil, kako uporabljati družinsko bogastvo. Mojca Emeršič, vodja projekta družinskega podjetništva v EY Slovenija pojasnjuje: »Jasna pravila in usmeritve prispevajo k razjasnitvi vlog družine in podjetja. Najbolj izrazit vpliv na razvoj podjetja se odraža prav pri vprašanih vodstva in upravljanja podjetja, ko jasna pravila in transparentnost lahko povečajo zanimanje družinskih članov ter pritegnejo uspešne zunanje managerje. Prav iz tega izhaja tudi koncept družinske ustave, ki te vloge določa ter vzpostavlja skozi domišljen komunikacijski in vsebinski proces. Družinska ustava tako lahko definira način vstopanja družinskih članov v podjetje, odgovori na vprašanja nasledstva, pomaga pri sklenitvi dogovora o investicijski politiki, predvsem pa družino podpira pri usmeritvi k poštenemu dogovoru, kjer bodo slišani vsi glasovi.«

Roto: prvo slovensko podjetje med najboljšimi na svetu

Junija letos je na svetovnem srečanju družinskega podjetništva v Monacu, ki ga organizira mednarodno podjetje EY (Global Family Business Summit), murskosoboško družinsko podjetje Roto prejelo EY nagrado odličnosti za družinsko podjetje. Roto je prvo slovensko podjetje, ki je prejelo to priznanje in bilo predstavljeno v posebni publikaciji EY Global Family Business Yearbook, ki predstavlja najboljše družinske prakse in najodličnejša družinska podjetja na svetu. »Ponosni smo na priznanje in glede na odzive, ki jih dobivamo z vsega sveta, lahko rečemo, da ima v resnici globalni vpliv. Odraža se v širjenju naše podjetniške mreže in tudi v povečanem poslovnem povpraševanju,« sta povedala oče in hči, Štefan in Nuša Pavlinjek.

» www.mediade.si

» Predstavitev EY

EY je vodilno globalno podjetje na področju storitev revizije, davkov in poslovnega svetovanja. Visoko kakovostne storitve in ugotovitve, ki jih posredujemo svojim strankam, vzpostavljajo zaupanje v kapitalske trge in gospodarstva po vsem svetu. EY strokovnjaki, prepoznani kot vodilni v svojih strokah, vodijo delovne skupine, zavezane k celoviti izpolnitvi obvez do vseh EY deležnikov. 150 zaposlenih v Sloveniji in 213.000 zaposlenih po svetu je združenih na podlagi skupnih EY vrednot in predanosti kakovosti. Sodelujemo pri ustvarjanju boljšega poslovnega okolja za svoje zaposlene, stranke in širšo družbeno skupnost.

XTS – Revolucija v gibanju.

Linearni transportni sistem za naslednjo generacijo strojev.



Sistem mehanskih vodil

Ravni ali ukrivljeni motorski moduli z možnostjo različnih kombinacij

Prosto gibajoče brezžične premične enote

www.beckhoff.si/XTS

Visoko kompakten transportni sistem XTS (eXtended Transport System) ponuja nove možnosti v strojogradnji. Sistem, ki ga sestavljajo le tri ključne komponente – motor z vgrajeno pogonsko elektroniko, brezžična premična enota in vodilo –, ponuja v kombinaciji s PC krmilniki in EtherCAT tehnologijo bistveno več svobode pri zasnovi naprav. Na voljo je širok nabor možnih konfiguracij transportnega sistema, ki predstavlja nov koncept na področju transporta, streg in montaže. Izboljšana proizvodna učinkovitost in bolj kompaktni stroji sta le dve od njegovih mnogih prednosti. S sistemom XTS in pripadajočo programsko opremo je mogoče izvesti tudi aplikacije, ki so s tehničnega vidika izjemno zahtevne.

» NiceLabel (Euro Plus) prejemnik zlate slovenske gazele 2016

Slovensko podjetje Euro Plus, krovno podjetje mednarodne skupine NiceLabel, je prejemnik zlate slovenske gazele 2016, ki jo vsako leto podeljuje založniška hiša Dnevnik. Srebrno gazelo je prejelo podjetje Rem, bronasto pa RLS. Zmagovalcu je nagrado izročil predsednik Vlade Republike Slovenije dr. Miro Cerar.

Gazela je priznanje za uspešnost hitro rastočih podjetij v Sloveniji; v letu 2016 je izbor gazel potekal šestnajstič, zmagovalce pa so izbirali med 500 najhitreje rastočimi podjetji v Sloveniji. Verodostojnost izbora gazel je osrednje vodilo, zato se hitro rastoča podjetja na izbor ne morejo prijaviti, temveč se na seznam najhitreje rastočih uvrstijo na podlagi bilančnih podatkov za zadnje petletno obdobje in kvalitativne analize poslovanja.

»Svetovne korporacije kupujejo programske rešitve NiceLabel, ker jim znižajo zapletenost, zmanjšajo stroške in bistveno povečujejo učinkovitost procesov označevanja. Programske rešitve in podporo izvajajo za več kot milijon uporabnikov v več kot sto državah. Delujejo na osmih lokacijah, na treh celinah in združujejo multikulturni tim več kot sto sodelavcev po vsem svetu, za vodenje podjetja je ustanovitelj Zvonko Duplančič opolnomočil mednarodni vodstveni tim. V petih letih (od 2010 do 2015) je slovenski Euro Plus prodajo več kot podvojil, kolektiv sodelavcev, ki uporablja napredne pristope vitkega in agilnega delovanja, pa je lani dosegel dodano vrednost skoraj 87.000 evrov na zaposlenega. Za svoje rešitve prejemajo najvišja priznanja po vsem svetu,« so med drugim navedli v utemeljitvi metodološke komisije Gazel.



»Zlate gazele smo po dveh srebrnih zelo veseli, saj je vnovična potrditev rezultatov večletnega dela našega globalnega tima, nenehnega učenja in spreminjanja, predvsem pa velike vrednosti naših rešitev za podjetja vseh velikosti, ki jim prek izboljšav procesov označevanja pomagamo poslovati uspešnejše. Projekt Slovenska gazela vidimo kot družbeno koristen, saj prek širjenja uspešnih zgodb daje vzpodbudo za sledenje dobrih poslovnih praks, medsebojno učenje ter vključevanje mladih v podjetništvo, ki je gonilo slovenskega gospodarskega razvoja,« je dejal Matej Košmrlj, izvršni direktor podjetja Euro Plus oz. skupine NiceLabel.

> www.nicelabel.com

AIG^{.si} 17

6. in 7. april 2017
Hotel City Maribor

Avtomatizacija v industriji in gospodarstvu

Organizatorja: Društvo avtomatikov Slovenije in Univerza v Mariboru, FERI

Časovni mejniki:

Prijava prispevkov
(naslov članka in povzetek): **16.1.2017**
Prijava razstavljalcev: **1.2.2017**
Obvestilo o izboru: **10.2.2017**
Oddaja člankov: **1.3.2017**
Prijava udeležbe: **do začetka konference**

Cenik konference:

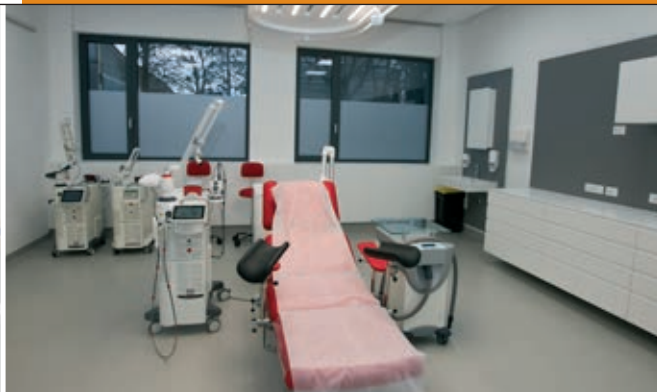
Kotizacija za udeležence: 200 EUR.
Vključuje vstop na predavanja, ogled razstave, večerjo in družabno srečanje na prvem dnevu konference, zbornik referatov in priložene materiale.

Izvedba konference:

Vabljeni predavanja, predstavitve člankov, študentska sekcija, podelitev nagrad Tehnološke mreže, razstava pokroviteljev in borza kadrov.

Za informacije smo vam na voljo:

- dr. Boris Tovornik,
boris.tovornik@guest.um.si, tel.: 041 742 327
- dr. Nenad Muškinja,
nenad.muskinja@um.si, tel.: 02 220 7162
- ali na spletu: www.aig.si



» Fotona odprla inštitut za razvoj najsodobnejše medicinske laserske tehnologije

Proizvajalec medicinskih laserjev Fotona je odprl najsodobnejši trening center za lasersko medicino in zobozdravstvo na svetu. LA&HA inštitut je namenjen zdravstvenim delavcem, ki se pri svojem delu srečujejo z uporabo laserske tehnologije.

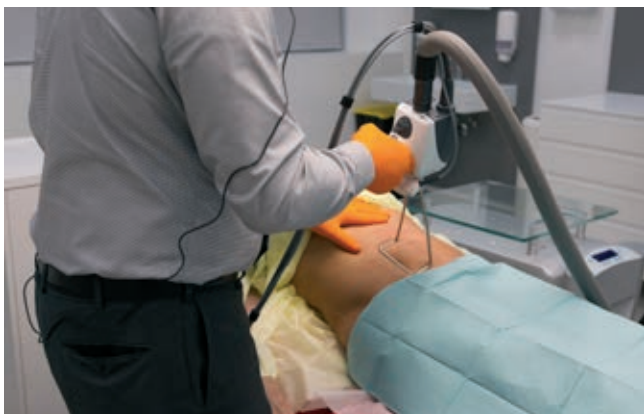
V ponedeljek, 7. novembra, je na veliki mednarodni slovesnosti svoja vrata odprl LA&HA inštitut, sodobno opremljen raziskovalno-izobraževalnega center, namenjen zdravstvenim delavcem, ki se pri svojem delu srečujejo z uporabo laserske tehnologije. Inštitut je zasnovan kot globalna platforma za izmenjavo izkušenj in znanj o uporabi laserske tehnologije v medicini in zobozdravstvu, novih medicinskih laserskih aplikacijah in inovativnih metodologijah na ključnih medicinskih področjih za izboljšanje standardov zdravljenja in njegove učinkovitosti.

Vodja inštituta, **dr. Maša Goršič Krisper**, doktorica biomedicine, molekularne biologije in biokemije, specializirana na področju regeneracije tkiva, je na slovesnosti izpostavila razvojno razsežnost inštituta: »Z LA&HA Inštitutom Fotona nadaljuje globalno uveljavljanje prebojnih tehnik in pristopov, ki na podlagi razvoja laserske tehnologije revolucionarno preoblikujejo procese zdravljenja.«

Na inštitutu bodo strokovnjaki opravljali redne raziskave in vodili izobraževanja laserske uporabe na področjih medicinske estetike,



» Foto: Tina Deu



» Foto: Tina Deu

dermatologije, ginekologije, kirurgije in zobozdravstva. 500 m² obsežni prostori inštituta obsegajo tudi laserski sobi za demonstracijo laserskih posegov in praktično delo z njimi. Prednost centra je v neposredni bližini sedeža Fotone, ki zagotavlja vrhunsko opremljenost z najsodobnejšimi medicinskimi laserskimi napravami. Podjetje je z več kot 50-letno tradicijo razvoja laserskih sistemov eno izmed pionirjev laserske tehnologije na svetu. Z dolgoletnimi izkušnjami na področju medicine, industrije, optičnih komunikacij in obrambe je Fotona v svetu priznana kot vodilna na področju inovacij, razvoja in proizvodnje laserskih sistemov.

Otvoritvenega dne, ki se je začel z jutranjo slovesnostjo in predstavitev prostorov, so se udeležili številni mednarodno uveljavljeni strokovnjaki s področja medicinskih in zobozdravstvenih laserjev, ki so v popoldanskem delu vodili predavanja. Med njimi tudi dr. Leonardo Marini iz Trsta, prof. dr. Marco Gambacciani iz Pise, dr. Giovanni Olivi iz Rima ter dr. Kresimir Simunovic iz Züricha.

» Slovensko-angleški startup zmagal na hackathonu

Z rešitvijo za begunske otroke so zmagali v kategoriji Techfugees na eni največjih tehnoloških konferenc v Londonu.

Ekipa slovensko angleškega start-upa Drugi vid oziroma EqualEyes Solutions je ponovno zmagala na enodnevnem programerskem maratonu ene največjih tehnoloških konferenc TechCrunch Disrupt London 2016.

Tokrat je mariborsko-londonska ekipa zmagala v kategoriji Techfugees, kjer so z rešitvijo Sensei Hub prepričali komisijo, kako s tehnologijo pomagati begunskim otrokom do boljše izobrazbe, so zapisali na spletni strani Iniciative Startup Slovenija. Projekt Sensei Hub rešuje problematiko izobraževanja begunskih otrok, ki zaradi vojnih razmer predčasno prekinajo s šolanjem.

Mednarodna mreža Techfuges in celotna ekipa EqualEyes so nad projektom tako navdušeni, da ga bodo že v kratkem poskusili implementirati v Libanonu, kjer bomo z Techfugees in organizacijo UNICEF Libanon rešitev čimprej spravili v realnost.

Zaradi zanimivih izzivov in projektov, kot je Sense Hub, EqualEyes



» Ekipa Drugega vida je ponovno slavila na Techcrunchovem programerskem maratonu v Londonu.

išče idodatne okrepitve na vseh področjih, še posebej pri vodenju projektov.

So član mariborskega univerzitetnega inkubatorja Tovarne podjetij, prejemnik zagonske subvencije P2 Slovenskega podjetniškega sklada in prvi slovenski član uglednega londonskega start-up pospeševalnika Wayra.

» Dobiček bodo delili z zaposlenimi

Poslovanje družbe Merkur trgovina se je po uspešno končanem prestrukturiranju toliko izboljšalo, da bo uprava pod vodstvom Blaža Pesjaka ob novem letu vsem zaposlenim izplačala del plače na podlagi uspešnosti poslovanja. Višina izplačila bo odvisna od končnega presežka nad načrtovanim poslovnim izidom, so sporočili iz Merkurja.

»Merkurjevo poslovanje, ki ima že več let spet pozitiven trend, smo letos toliko izboljšali, da nam omogoča delitev dela dobička, ki presega načrt. Do konca septembra smo ustvarili 155,7 milijona evrov prihodkov od prodaje, kar je 5,9 milijona oziroma 4 odstotke več kot v enakem obdobju lanskega leta. Dobičkonosnost se je ob tem več kot podvojila,« je povedal Pesjak.



27.3. - 31.3.2017

FAKULTETA ZA ELEKTROTEHNIKO



Med **27. in 31. marcem** bodo študentje Fakultete za elektrotehniko Univerze v Ljubljani organizirali že 13. Dneve industrijske robotike - DIR 2017.

Kot že v preteklih letih, bodo v prostorih Fakultete za elektrotehniko v Ljubljani predstavili robote, ki bodo, po zaslugi truda študentov, opravljali različne naloge: od industrijskih procesov do interakcije s človekom. Organizatorji bodo ponovno gostili **strokovnjake** s področja robotike na ponedeljkovih predavanjih. V sklopu dogodka bo potekal tudi **RobotChallenge**, študentsko tekmovanje

v simulaciji robotskih celic v programskem okolju RobotStudio.

Študentje katerekoli fakultete ali univerze se lahko od blizu seznanijo z aplikacijami in delajo na robotih **brezplačno**. Število mest je omejeno, zato priporočamo čimprejšnjo prijavo na **dnevirobotike.si**. Ogled celotnega programa DIR je za vse obiskovalce možen v popoldanskem času brez najave; vstop je brezplačen.

Za več informacij nas obiščite na **dnevirobotike.si**





» Slovenija bo na naslovnici revije Time

Na letošnji konferenci MQ za inovativno voditeljstvo Združenja Manager, ki je potekala 11. novembra, je angleški strokovnjak dr. Nick Udall na zemljevid postavil nov model vodenja, izsledki slovenske raziskave so pokazali stanje uspešnosti inoviranja v podjetjih, uspešni managerji pa so skozi svoje izkušnje nakazali vodenje prihodnosti.

Dr. Udall iz družbe Nowhere, svetovalec svetovno priznanih korporacij Alibaba, CNN in Oracle, je več kot 140 udeležencem predstavil, kako razvijati inovativno organizacijsko kulturo, ki podjetjem omogoča prestop praga visoke učinkovitosti. »Treba je misliti drugače, govoriti drugače in delati drugače. Voditelji se morajo umakniti iz sredine in prenehati jemati prostor. Držati ga morajo za ljudi, jim omogočiti, da se razvijajo in začnejo delati čudovite stvari,« je poudaril dr. Udall, ki je zbrane skozi predavanje, delavnico, vaje pa tudi 'ples', pripeljal do samoocene in uvida potencialov njihovega razvoja.

Ključna je inovativnost

Primož Zupan, idejnik v Halcomu, je predstavil izsledke raziskave o vlogi idejnika, ki jo je opravil ob podpori Združenja Manager. V njej je sodelovalo 1.156 respondentov iz Slovenije in 15 organizacij ter 12 idejnikov s celega sveta. Zaposleni so uspešnost



inoviranja v organizacijah na lestvici od 1 (nezadostno) do 5 (odlično) v povprečju ocenili slabo z ocenami med 1,88 do 2,96, kar kaže na še veliko neizkoriščenega potenciala pri razvoju idej in nezadovoljstvu zaposlenih s stanjem zrelosti inovacijske kulture, razvojem novih izdelkov in storitev. »Med razlogi so najpogosteje navedli slabo razporejanje virov, predvsem finančnih in človeških,« je pojasnil Zupan.

V pogovoru o vodenju prihodnosti so svoja mnenja in izkušnje podelili **Andrej Božič**, generalni direktor Steklarne Hrastnik in Manager leta 2016, **Matej Košmrlj**, direktor podjetja NiceLabel – Euro Plus in zlata gazela 2016, ter **Aleksander Zupančič**, direktor JP Komunale Brežice, enega najbolj inovativnih komunalnih podjetij v Sloveniji. Enotno so zaključili, da je edina prava pot, da podjetja preživijo, v inovativnosti.

Dogodek se je zaključil s potrditvijo ambicije, ki so si jo zastavili v uvodu: Slovenija bo leta 2020 na naslovnici revije Time.

» Industrija 4.0 pomeni ohranitev samostojnosti

Po zadnji gospodarski recesiji je postalo jasno, da je jedro gospodarstva EU industrija s svojim močnim izvozom in enako velja tudi za Slovenijo, katere glavni izvozni partner je Nemčija. Nemčija kot industrijsko najbolj razvita država EU je postala temelj gospodarstva cele EU. Nemški svetovalci so leta 2012 določili nove koncepte in strategije razvoja pod nazivom Industrija 4.0.

Glavna usmeritev je razvoj tako imenovanih pametnih izdelkov in pametnih tovarn – Smart Factory. Nemčija bo v prihodnjih petih letih namenila po 40 milijard letno za razvoj industrije. V prihodnjem desetletju bo Industrija 4.0 v Nemčiji prispevala k rasti po 1 % BDP letno in ustvarila do 390.000 delovnih mest. Danes že 78 odstotkov nemških industrijskih podjetij načrtuje in izvaja strategije Industrije 4.0. Slovenija je elemente Industrije 4.0, kot enega izmed mnogih poglavij, vgradila v dokument SPS (Strategija Pametne Specializacije) sprejet septembra 2015. V ZDA so industrijska podjetja sama brez vlade ustanovila SMLC – (Smart Manufacturing Leadership Coalition).

Glede na to, da smo Slovenci skromen narod, dostikrat pozabimo spomniti, da smo začeli tretjo industrijsko revolucija leta 1964, ko je profesor Janez Peklenik na Univerzi v Birminghamu ustanovil prvo katedro za računalniško vodene stroje na svetu. Za avtomobilskega giganta GM (General Motors) v Ameriki je podjetje Bedford nato leta 1969 razvilo prvi PLC (Programmable Logic Controller) računalnik specializiran za vodenje strojev in ta dogodek se v svetu navaja kot začetek tretje industrijske revolucije. Že v sedemdesetih letih je dr. Joseph Harrington opisal prvi koncept integracije računalnikov, ki vodijo stroje; Computer Integrated Manufacturing (CIM) in s tem razširil avtomatizacijo iz posameznih strojev na celo proizvodnjo, ki je zato postala hitrejša in z manj napakami. Koncept tovarne CIM se je začel širiti na področje avtomatizacije vseh služb proizvodne tovarne sredi 80. let z razmahom poslovnih računalnikov. Pred inženirji se je pojavilo ogromno področje: vse stroje in vsa dela v proizvodni tovarni od razvoja do izdelave avtomatizirati ali podpreti z računalniki in ves ta razvoj po konceptu CIM, zelo obsežen in drag, je danes po več kot 30 letih dosegel svojo zrelost, razviti so vsi podsistemi. Od leta 2012 prihaja nov koncept – nadgradnja imenovana četrta industrijska revolucija. Sistemi razviti v tretji – CIM, revoluciji so gradniki pametnih sistemov četrte. Četrta revolucija povezuje sisteme tretje

in jim dodaja procesne povratne zveze. To je bilo konceptualno in laboratorijsko že razvito desetletja prej, le da so danes dozoreli in se pocenili podsistemi, ki to omogočajo.

V času razvoja tovarn CIM, pred dobrimi tridesetimi leti, pa so v Ameriki storitveni ekonomisti našli lažjo in cenejšo varianto razvoja industrije. Definirali so strategije deindustrializacije, po katerih so proizvodne obrate začeli seliti v Azijo s teorijami, da je industrija zastarela oblika in da prihaja nova doba storitev kot višje oblike gospodarstva. V nekaterih državah se je razvil močan storitveni lobi, ki je propagiral storitveno družbo in selitev proizvodnje. Glavna zagovornica storitev je bila takrat industrijsko najrazvitejša država ZDA. ZDA so počasi z leti postale storitvena družba, drugače imenovana tudi informacijska družba, v kateri je informatika z računalništvom postala kot glavna tehnološka panoga, industrijsko proizvodnjo pa so večinoma preselili. Posnemale so jo tudi številne druge države, kot je Velika Britanija in neuradno, a dejansko tudi Slovenija z amerikaniziranimi storitvenimi ekonomisti, ki so in še usmerjajo gospodarstvo. V Sloveniji je takoj po osamosvojitvi nastal močan storitveni lobi, ki je na oblasti še danes in nenehno potihoma izvaja deindustrializacijo z manj opaznim zaviranjem pomoči industrijskim podjetjem, ki se znajdejo v težavah, storitev pa tudi ne zna razvijati. Tako so na primer uničili največja slovenska gradbena podjetja in nazadnje je bila na vrsti Alpina, a so nekateri to še opazili in morda preprečili. Po osamosvojitvi je tako šlo v stečaj preveč industrijskih podjetij, ki bi jih danes močno potrebovali. Slovenska industrija je lani izvozila za 23 milijard evrov, turizem, ki ga storitveni lobi propagira kot glavno panogo v Sloveniji, pa za 2,3 milijarde evrov, kar je približno desetkrat manj od industrije in skoraj zanemarljivo. Bruto družbeni produkt Slovenije je leta 2015 znašal 38,6 milijarde evrov in industrijski izvoz je pomenil 58 odstotkov BDP!

Industrija so možgani družbe

V ZDA kot prvi vodilni storitveni oziroma informacijski družbi na svetu so v Bank of America Merrill Lynch (Vir Manager) predvideli, da bo zaradi informatizacije in avtomatizacije v pri-



Gorazd Rakovec ■ svetovalec za inženiring 4.0

hodnjih 20 letih delo izgubilo 47 odstotkov zaposlenih v ZDA in 35 odstotkov v Veliki Britaniji, kar so sicer velike alarmantne in morda pretirane številke, je pa jasno nakazan trend. Ugotavljajo, da jim informatizacija in avtomatizacija storitev hitreje zmanjšuje število storitvenih delovnih mest, kot storitve same generirajo nova delovna mesta. Storitvene države vključno s Slovenijo se nahajajo v recesijski storitveni spirali. Slovenijo iz nje vleče ostanek industrije, ki je storitvenemu lobiju na srečo do sedaj še ni uspelo uničiti.

Razvoj tehnologije je očitno bistveno hitrejši od razvoja storitev. Zakaj? Če pogledamo storitvena podjetja, kot so banke, zavarovalnice, trgovine, turizem, gostinstvo, transport, vidimo, da te nimajo razvojno raziskovalnih oddelkov tako kot industrija in informatika. V industrijskih podjetjih imajo velike razvojne oddelke za razvoj izdelkov, tehnologije, informatike, ipd. z več deset ali sto zaposlenih inženirjev – odvisno od podjetja. Če razvoj primerjamo z možgani organizma, je znano, da so evolucijsko naprednejši tisti, ki imajo možgane. Torej so industrijska podjetja veliko bolj napredna in višja oblika gospodarstva od storitev, ki razvojnih oddelkov – možganov – skoraj nimajo. (Izjema so seveda razvojna storitvena podjetja, kot so inženiring, svetovanje, informatika ipd.) Zdi se, da so storitveni ekonomski svetovalci pri ocenjevanju naprednosti podjetij razvojne oddelke spregledali, ker jih storitvena podjetja nimajo. Kot naprednejšega so obravnavali model storitvenega podjetja, ki nima razvoja in tudi proizvodnje ne. Kratkoročno gledano je razvoj strošek in se ne splača, dolgoročno pa omogoča preživetje, ohranitev in rast delovnih mest in večjo dodano vrednost. Proizvodnja z dragimi stroji se zdi kot balast, ki povzroča ogromne stroške, ne pa kot generator delovnih mest, poslovnih inovacij in tehnološke prednosti, saj se lastna tehnologija v proizvodnji lahko skrjuje pred konkurenco, pri outsourcingu in selitvi proizvodnje pa

podjetje ne more imeti tehnološke prednosti, ki je lahko bistvo preživetja. V industrijskem delu Evrope z Nemčijo na čelu in dovolj močnim inženirskim lobijem, pa so koncept CIM razvijali naprej. Niso nasledili na teorije storitvenih ekonomistov, niso preselili veliko proizvodnje, temveč so vlagali v njen razvoj. Danes je moderna industrija daleč najrazvitejši del družbe, saj je v njej skoncentrirana vsa moderna tehnologija današnjega časa, je temelj gospodarstva, cele družbe in generator delovnih mest. Teorije, po katerih so fizični izdelki nižja oblika produkta od storitev, kako so storitvene družbe brez razvojnih oddelkov višja oblika od visoko intelektualno zahtevnega razvoja izdelkov, kako je proizvodnja z najmodernejšo tehnologijo današnje civilizacije zastarela, kako so storitvene države naprednejše od industrijsko usmerjenih, so pesek v oči osebam, ki industrije ne poznajo. Največkrat so to ravno storitveni politiki s storitvenimi svetovalci, ki so vsi skupaj slepi za industrijo.

Avtomatizacija industrije ohranja cela podjetja in s tem desettisoče delovnih mest

Kljub visoki stopnji strojne avtomatizacije ima industrija še vedno veliko število delovnih mest. Poglejmo naš realen primer: Revoz v Novem mestu je visoko avtomatizirana proizvodnja, ki zaposluje več kot tisoč delavcev. Po vsej Sloveniji je še veliko manjših proizvajalcev s skupno več sto zaposlenimi, ki izdelujejo dele za avtomobile v Revozu. Več sto jih opravlja tudi storitve zanj. Če Revoza ne bi neprestano posodabljali in večali avtomatizacije, bi lastniki tovarno kot nekonkurenčno preselili in izgubili bi vsa delovna mesta v podjetju in kooperantih hkrati. Teh ni mogoče nadomestiti z rastjo storitev. Avtomatizacija je torej nujni pogoj

I AUTODESK® INVENTOR® PROFESSIONAL

3D načrtovanje izdelkov - parametrično modeliranje površin in teles, modeliranje prostih oblik, direktno popravljanje oblik brez parametrične zgodovine, pločevinasti izdelki, modul za jeklene konstrukcije, obsežna knjižnica standardnih elementov

Izdelava dokumentacije - delavniške risbe, sestavne risbe, kosovnice, video predstavitev in fotorealistične slike izdelkov

Trdnostne simulacije - posamezne komponente in sestavi, palične konstrukcije, topološke optimizacije oblik izdelkov

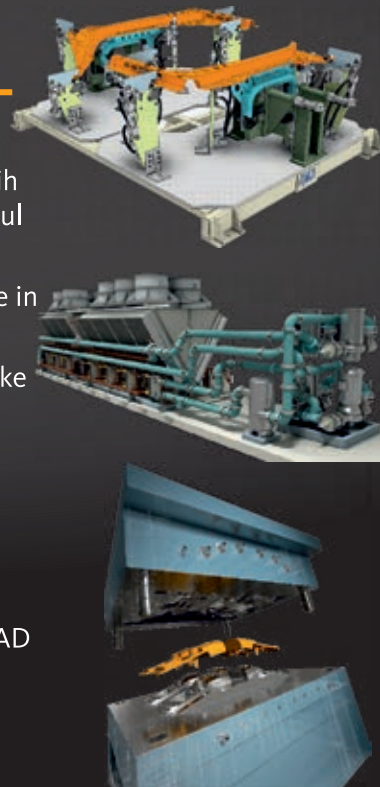
Dinamične analize - simuliranje dinamičnega odziva mehanizmov

Cevne in kabske napeljave - modula za načrtovanje cevskih in kabskih sistemov

Izdelki iz plastike - načrtovanje plastičnih izdelkov, izdelava orodij, simuliranje procesa brizganja plastike s tehnologijo Moldflow

Izmenjava podatkov - direktno branje geometrije ali živa povezava z modeli iz drugih CAD sistemov, odlična povezljivost z AutoCADom, delo z mrežnimi modeli

2.5 osni CAM - brezplačni Inventor HSM Express



AUTODESK
Gold Partner

25 YEARS
PARTNERING WITH AUTODESK

2060€ +ddv / leto
Pokličite za predstavitev.

BASIC
CAD | CAM | CAE

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

za preživetje večine celih industrijskih podjetij in s tem ohranitve desetstisočev delovnih mest (slovenska industrija jih ima okrog 200.000). Tega se v industriji zavedajo od vodstva do zaposlenih in sindikatov, zato proizvodno avtomatizacijo podpirajo. Napačno je zavajanje storitvenega lobija z alarmantnimi številkami o izgubah delovnih mest zaradi tehnologije. Treba je pogledati tudi drugo stran bilance, koliko mest podjetje izgubi, če ne posodablja tehnologije in ta je stečaj podjetja in izguba vseh delovnih mest. Izguba nekaj delovnih mest zaradi tehnologije je majhna in se v industriji večinoma kompenzira z večanjem obsega poslovanja, tako da nihče ne izgubi dela. Posodobljena proizvodnja večinoma kmalu dobi več naročil in delovne sile celo začne primanjkovati.

Večanje kompleksnosti izdelkov večja število delovnih mest

Če število izdelkov letno bistveno ne narašča, kot je to v zreli avtomobilski industriji, potem podjetje večja število sestavnih delov, ki jo narekuje strategija pametnih izdelkov. Avtomobili so danes bistveno bolj kompleksni ali povedano v skladu s četrto revolucijo: vedno pametnejši. Kupec je danes v trgovini zasut z množico možnih (pametnih) dodatkov, veliko jih je pa že vgrajenih v osnovni različici. Avtomobili v preteklosti še niso imeli na primer serijsko vgrajenega ABS sistema (protiblokirni zavorni sistem, ki se serijsko vgrajuje v vse avtomobile v EU od leta 2004). Za vgradnjo tega sistema mora proizvajalec magnetov izdelati magnetne za senzorje vrtenja koles. Drugi proizvajalec izdeluje senzorje za ABS, proizvajalec kablov ustrezne kable za povezavo senzorjev do računalnika, proizvajalec kovinskih izdelkov izdeluje zobate vence. Računalnike ABS izdelujejo proizvajalci v elektronski industriji, te programirajo programerji. Naslednji dobavitelj izdeluje hidravlični prekinjevalec. V proizvodnji celih avtomobilov so na primer, vzporedno robotizirali varjenje karoserij in tako ukiniti nekaj mest, delavce pa so prestavili na montažo novih ABS sistemov. Tako se je povečala stopnja avtomatizacije proizvodnje, avto je postal kompleksnejši z večjo vrednostjo, nihče ni bil odpuščen in povečala se je dodana vrednost na zaposlenega. Nastala so nova delovna mesta in tudi cela dobaviteljska podjetja za komponente ABS sistemov s skupno več tisoč novimi delovnimi mesti tudi v več državah. Polovico toliko so zrasle tudi storitve z delovnimi mesti v storitvah. Tako se bo z Industrijo 4.0 in njeno strategijo pametnih izdelkov število delovnih mest ne samo v Nemčiji, temveč v EU – nekatere dele lahko dobimo tudi pri nas – povečalo za

več sto tisoč. Zaradi strategije pametnih izdelkov se bo povečala tudi rast BDP v industrijskih državah.

Malo znano je dejstvo, da industrija ustvarja nova delovna mesta tudi v storitvah. Na primer: drugo industrijsko revolucijo je sprožil izum tekočega traku Henryja Forda. Povzročil je, da je avto postal komercialno uporaben izdelek. Masovna proizvodnja avtomobilov je prinesla nova delovna mesta, ne samo v njihovi proizvodnji v Detroitu, številnih avto delov okoliških dobaviteljev, temveč tudi v storitvah, kot so prodaja avtomobilov, avto servisi, pralnice, avto šole, zavarovalnice z obveznim avto zavarovanjem, bančništvo s krediti za nabavo avtomobilov (kar je tudi izumil Henry Ford), leasing družbe, bencinske črpalke, razbohotile so se naftna industrija, cestna infrastruktura, taksiji, avtoprevozniki, transport, prometna policija, vzdrževanje cest, kot je Dars, avto elektronika, avto računalniki, navigacijski sistemi itd. Transport omogoča turizem, saj je najprej potreben prevoz turistov, turizem povečuje gostinstvo, transport omogoča rast trgovine, saj ta temelji na prevozu blaga ... Skratka razvoj industrije povzroča rast storitev. Približno polovica storitev je direktna posledica industrije, veliko storitev je indirektna posledica industrije. Z ukinitvijo vsakega industrijskega podjetja izgine še za polovico toliko storitev. Če pogledamo gospodarstvo kot živ organizem, potem nastopa industrija kot srce gospodarstva. To je tisto, kar so storitveni ekonomisti in svetovalci politikov iz storitvenega lobija spregledali. Tehnološki razvoj se izvaja v razvojnih oddelkih industrije z desetimi in stotinami inženirjev, povezani so tudi z inštituti in fakultetami. Storitve razvojnih oddelkov nimajo, zato industrijski razvojni oddelki pomenijo jedro razvoja cele države. Storitve se razvijajo tako, da se prilagajajo spremembam, ki jih povzroča industrijski razvoj. Razvojnih oddelkov ne rabijo, ker jih imajo posredno v industriji. Zato storitveni lobi pravega razvoja ne pozna.

Storitveni lobi je iznašel druge kazalce, po katerih se industrijo navidezno najbolj zmanjša. Industrija v Sloveniji ustvari 23,5 % (lani) dodane vrednosti bruto družbenega produkta, zaradi česar storitveni lobi trdi, da je manj pomembna od storitev. Dejstva, da so storitve za industrijo industrija, nočejo upoštevati. Če pogledamo gospodarstvo kot živ organizem, pa predstavlja industrija srce in možgane organizma. Trditve v smislu, možgani in srce tvorijo samo 23,5 odstotka organizma in so zato nepomembni, so zabloda. Res je ravno obratno. Vse drugo lahko zmanjšamo, srce – proizvodnjo – moramo krepiti in možgane – razvojne oddelke v industriji – pa čuvati, ker jih drugje ni, čimbolj razvijati kot jedro

gom ATOS SCANBOX

Podjetja na izzive skrajševanja življenjskih ciklov in vse večje raznovrstnosti izdelkov odgovarjajo z uvajanjem avtomatiziranih merilnotehničnih rešitev. ATOS ScanBox je "plug-and-play" merilna celica za popolnoma avtomatizirano 3D-digitalizacijo in kontrolo. ATOS ScanBox povezuje optimizirane industrijske komponente, mobilnost in maksimalno zanesljivost v standardizirani 3D-merilni napravi.

Standardizirana



nacionalnega razvoja in obstoja. Jedro razvoja industrije, celega gospodarstva in cele družbe je v razvojnih oddelkih industrije. Razvoj nima sedeža na fakultetah in inštitutih, tam je brez povezave z industrijo jalov, ker nima drugih potrebnih poslovnih funkcij od prodaje do proizvodnje in nima direktne povezave s trgi kupcev, dobaviteljev in kooperantov.

Storitvena recesijska spirala

Storitvene – informacijske države, ki so izvedle deindustrializacijo in mislile, da so napredovale, so se tako znašle v storitveni recesijski spirali. Bolj ko uvajajo informatizacijo ali novejšo rečeno digitalizacijo v storitvah, kar je neizbežen proces, če hočejo zadržati dodano vrednost in konkurenčnost, manj delovnih mest imajo. Industrije pa nimajo več dovolj, da bi ustvarjala delovna mesta. Storitveni lobi, ki je napačno svetoval in povzročil preveliko zmanjšanje industrije, zdaj skuša prikazati razvoj tehnologije kot grešnega kozla za recesijsko storitveno spiralo. V Industrijskih državah, kot je Nemčija, pa s povečano digitalizacijo industrije večajo dodano vrednost in povzročajo rast industrijskih podjetij ter s tem rast delovnih mest v industriji, rastejo pa tudi nova podjetja z novimi izdelki in komponentami, večajo prilive v proračun in s tem javne storitve; zdravstvo, šolstvo, sociala, pokojnine, ceste, železnice, vojska, policija, hkrati pa posredno generirajo še nova delovna mesta v drugih storitvah. Na dve delovni mesti v industriji nastane še eno v storitvah (ni nujno, da takoj, lahko v zamiku nekaj let), kar je dodatna dodana vrednost industrije, ki je storitveni lobi enostavno ne vidi. Ob upadanju rasti prebivalstva morajo tako razvite industrijske države kljub visoki avtomatizaciji uvažati delovno silo in pri tem uporabljajo celo begunce iz Sirije.

Najbolj celovit in optimalen razvoj celotne dežele lahko neka država doseže s celovitim strateško vodenim razvojem industrije, ki usklajeno povečuje stopnjo kompleksnosti programa izdelkov – razvoj pametnih izdelkov in hkrati postopen razvoj pametnih tovarn. Tako raste dodana vrednost – plače, amortizacija in dobiček v podjetjih, večja se zaposlenost in število manjših rastočih izdelovalcev komponent v regiji, večata se tudi storitveni sektor in zaposlenost v storitvah. Z davki in prispevki omenjenih se polni proračun, ki povzroča razvoj zdravstva, šolstva, sociala, pokojnin, cest, železnic, vojske, policije itd. in države kot celote. In ravno to vključuje načrt Industrije 4.0, ki se z veliko navdušenostjo izvaja že tretje leto v Nemčiji. Prevzela ga je cela EU in ves razviti svet. Industrija 4.0 je usmerjena v razvoj pametnih izdelkov in pametnih tovarn hkrati.

Razlike se bodo še povečale

Četrta industrijska revolucija je torej že v teku in ne da se je ustaviti. Na januarskem Svetovnem gospodarskem forumu so poudarjali, da se bodo razlike med revnimi in bogatimi še povečale, kar drži v povprečju. Konkretno pa 4. industrijska revolucija pomeni tudi možnost preboja revnih iz revščine in padec bogatih med bolj revne. Konkretnije: storitvene države bodo zaradi neizbežne informatizacije ali digitalizacije storitev, ki povzročajo manjšanje delovnih mest, najbolj nazadovale. Tisti, ki imajo industrijo in ne bodo izvedli 4. revolucije v industriji, bodo večino industrije izgubili in padli med revne. Na tej poziciji se trenutno nahaja tudi Slovenija. Države z industrijo, ki bodo pravilno izvedle industrijsko revolucijo, pa bodo visok življenjski standard in prednost pred drugimi še povečale. Nemčija bo tu zmagovalka, lahko pa se ji pridružijo države, ki bodo 4. revolucijo v industriji – ne najbolj v storitvah – organizirano in vodeno s strani vlade, ministrstev, sindikatov in vodstev podjetij pametno izvedle. Storitve so v Sloveniji lokalnega pomena, ne izvažajo, zato niso direktno ogrožene, industrija pa.

Aprila letos je predsednik Obama obiskal predsednico Merklovo na sejmju v Hannoveru v Nemčiji, kjer je bila Industrija 4.0 leta 2011 prvič javno opisana in je zato sejem simbol 4. Industrijske revolucije. S tem je Obama posredno označil, da je tudi v ZDA vlada začela podpirati reindustrializacijo zaradi novih delovnih mest, ki jih bo odnesla digitalizacija storitev, in pri tem potrebujejo partnerstvo Nemčije, ki je očitno postala vodilna v razvoju ne samo industrije, temveč posledično svetovnega razvoja gospodarstva. S tem je obdobje storitvene informacijske dejansko nižje oblike družbe, ki dejansko pelje v recesijsko spiralo, simbolično končano. Vendar ne za vse. V Veliki Britaniji je močan finančni – storitveni lobi izglasoval celo odcepitev iz reindustrializacijske EU. Prepričani so, da se bodo razvijali s krepitvijo finančnih storitev. Predsednik Obama jih je osebno skušal prepričati, naj se ne odcepijo, a zaman. Kakšna usoda jih čaka, bomo videli. Storitveni lobi pri nas še kar nadaljuje svoje zgrešeno poslanstvo. Pričakovali bi, da bo tudi naš predsednik vlade odšel v Nemčijo za sklenitev partnerstva pri digitalizaciji industrije, šel pa je zaveden s strani storitvenega lobija kot edini iz EU, celo v nasprotju z reindustrializacijsko strategijo EU, v ZDA za sklepanje partnerstva za digitalizacijo storitev – informacijsko družbo, ki jo je prva lansirala še davna Ropova vlada.

V Sloveniji reindustrializacija s 4. Industrijsko revolucijo, ki večja število delovnih mest, nikakor ni prva prioriteta. Storitveni lobi pri nas po petindvajsetih letih očitno uspešno zavaja celotno slovensko

rešitev za avtomatizirano kontrolo kakovosti



5120



6130



Series 7



Series 8

Seznanite se, kako lahko z optičnimi 3D-meritvami izboljšate svoje poslovanje. Dogovorite se za predstavitev ali merjenje.

Obiščite na s na brezplačni delavnici:

"3D meritve v procesih oblikovanja pločevine" • Zagreb, 9.3.2017

Prijave in več informacij na: www.gom-workshop.com/hr/

vlado, vse politične stranke, slovensko javnost in pelje Slovenijo še globlje v recesijsko spiralo. Iz recesijske storitvene spirale se je Slovenija enkrat rešila z ogromnim zadolževanjem, ki zdaj ni več možno, a so to mnogi že pozabili. Edina pot razvoja cele Slovenije je izvedba digitalizacije v industriji – manj v storitvah, ki z digitalizacijo niso ogrožene.

Katastrofa nastane, če v Sloveniji industrijske revolucije ne bi izvedli. Industrijska podjetja, ki revolucije ne bodo izvedla, bodo nekonkurenčna in jih bodo lastniki preselili ali bodo po veliki verjetnosti zrela za stečaj. Na ta način bi v Sloveniji izgubili desetine ali celo stotine industrijskih podjetij, kar pomeni desettisoče delovnih mest v industriji (avgusta je imela industrija okrog 200.000 delovnih mest) in pol toliko še v storitvah. Z neizvedbo Industrije 4.0 v desetih letih bi Slovenija lahko ostala brez tudi do 20 milijard evrov izvoza in pol toliko prihodka v storitvah in z ogromno množico brezposelnih. Z zmanjšanimi prihodki v proračun bi se zrušila še država in prešli bi v stanje podobno grškemu. Zato je naloga ne samo politikov in tudi vseh menedžerjev posebej v industriji, temveč vseh državljanov, da začnemo z industrijsko revolucijo po

konceptu Industrija 4.0 usklajeno in načrtovano z razvojem pametnih izdelkov in pametnih tovarn.

Ker v državnih službah prevladujejo kadri iz storitvenega lobija, ki nikoli niso delali v profesionalnem razvoju izdelkov ali proizvodnih tehnologij, moramo ustanoviti ločeno industrijsko ministrstvo ali direktorat za reindustrializacijo, ki bo industrijsko revolucijo ustrezno organiziral, usmerjal in povzročil še večje sinergijske učinke za še več delovnih mest in višje plače. Če se mnogi sprašujejo, zakaj Slovenija ni postala Švica in je namesto tega skoraj bankrotirala kot Grčija, je danes odgovor jasen: ker leta 1992 ni postavila reindustrializacije kot glavne prioritete razvoja cele države in družbe. In današnja usmeritev za prihodnjih 25 let je tudi jasna: reindustrializacija z Industrijo 4.0! Razvoj industrije pomeni najmodernejši zdrav pravilen razvoj cele družbe in države. Storitvena informacijska družba je pogubna zabloda, ki bi jo storitveni ekonomisti radi čimprej pozabili. Industrija 4.0 ni znanstvena fantastika ali nekaj, kar se bo zgodilo drugim, sami jo moramo izpeljati čimprej in poskrbeti za svoj obstoj v globalnem svetu.

» Pipistrel z velikimi koraki vstopil na kitajski trg

Konec septembra sta slovensko podjetje Pipistrel, d. o. o., Ajdovščina in kitajsko podjetje Sino GA Group Co podpisali Memorandum o dolgoročnem sodelovanju na področju lahkega in splošnega letalstva na območju Kitajske, vzhodnoazijskih držav in Pacifika.

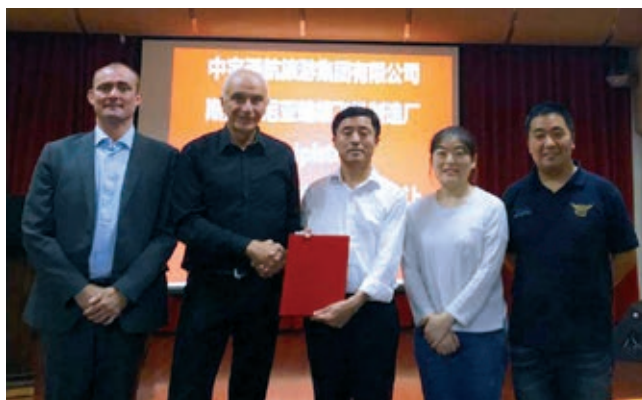
Prva javna predstavitev projekta sodelovanja je bila 2. novembra 2016 na največjem letalskem mitingu na Kitajskem, »China International Aviation & Aerospace Exhibition« v mestu Zhu Hai. Pipistrelov generalni zastopnik za Kitajsko, podjetje Flying Tigers, je na razstavnem prostoru podjetja Sino GA Group Co. predstavilo tri Pipistrelove modele letal.

Slovesnost ob uradnem podpisu pogodbe je bila vključena v okvir srečanja predsednikov vlad Kitajske in srednje- ter vzhodnoevropskih držav »16+1« v Rigi v Latviji, saj se je uvrščala med dogodke, ki imajo poseben pomen za dvostransko sodelovanje med državama.

Pipistrel je vodilni svetovni oblikovalec in proizvajalec malih letal, specializiran za letala z električnim pogonom. Z več kot četrtoletja izkušnja, lastnimi rešitvami, unikatnimi in inovativnimi izdelki ter intelektualno lastnino je Pipistrel pridobil pomemben mednarodni ugled.

Podjetje Sino GA Group Co. je novoustanovljeno podjetje, član večje skupine Sino Group. Podjetja, ki so člani skupine, sodelujejo že več kot 25 let in so dosegla odmevne uspehe na različnih področjih poslovanja.

Član skupine je tudi hčerinsko podjetje Flying Tigers General Aviation Co Ltd, ki je ekskluzivni zastopnik za Pipistrel na Kitajskem. Podjetje je specializirano na področjih splošnega letalstva (GA je okrajšava za General Aviation oziroma splošno letalstvo) in gradnje



» Left to right: Mr. Miloš Prislan, Minister Plenipotentiary and economic advisor at the Slovene Embassy in China. Mr. Ivo Boscarol is the company shareholder and aircraft production supervisor. Mr. Wu Guo Ying, chairman, owner of EASTIDA Group. Ms. Wu Lishan is Mr. Wu's daughter and the Vice Director. Mr. Hao Danny Wu, CEO of Sino GA.

letališč, specializirane opreme za javno varnost in varnost letenja, šolanja pilotov in drugih dejavnosti povezanih z letalstvom po vsej

Kitajski. Letališča in baze, kjer podjetje deluje, so v mestih Taizhou, Yinchuan, Huangping, Dalian, HeiBei in Peking.

Glede na tržno analizo trenutnih razmer v splošnem letalstvu na Kitajskem oba partnerja vidita velik potencial za sodelovanje, še posebej, ker je kitajska potrditev certifikatov za štiri modele Pipistrelovih letal pred kratkim odprla velikanske možnosti za prodajo na Kitajskem.

Oba partnerja vidita jasen trend v smeri zelenega letalskega prometa, zato sta se po dveh letih priprav dogovorila za ustanovitev nove družbe in prenos tehnologije na Kitajsko, kjer bodo izdelovali električna letala, zlasti Alpha Electro in hibridno letalo Panthera. Proizvodna zmogljivost bo več kot 500 letal na leto.

Obe podjetji vstopata v dolgoročno partnerstvo. Eden izmed ciljev tega sodelovanja je tudi povečati število projektov R & R in podpora prenosu tehnologij. Da bi dosegli večjo poslovno povezavo med obema partnerjema in okrepili vzajemna prizadevanja, sta se partnerja dogovorila tudi za izmenjavo kapitalskih deležev in delnega lastništva v času trajanja pogodbe.

Sodelovanje, ovrednoteno na 350 milijonov evrov, bo kitajskemu podjetju GA Group Co zagotovilo izključno pravico do uporabe Pipistrelove tehnologije in do proizvodnje dveh modelov letal (Alpha Electro in Panthera Hybrid) na Kitajskem ter ekskluzivno pravico za prodajo obeh modelov na ozemlju Kitajske in v sosednjih državah Mjanmar, Laos, Tajska, Vietnam, Kambodža, Tajvan, Filipini, Indonezija, Malezija, Singapur, Brunej, Koreja in Mongolija.

Skupna vrednost 7-letnega projekta (ki bo vključeval gradnjo novih centrov s proizvodnimi objekti za oba modela letal, letalske steze ter objektov za vzdrževanje letal in šolanje pilotov v provincah Taizhou, Zhejiang in Yinchuan) je več kot 500 milijonov EUR.

Pogodba vključuje dostavo 50 letal vsakega modela, vse potrebno znanje in izkušnje za sestavo, usposabljanje osebja v Sloveniji, imple-



» Mr. Ivo Boscarol, general manager of Pipistrel and Mr. Wu Guo Ying, chairman of the Sino GA Group Co., are signing the Memorandum

mentacija proizvodnega procesa v nove objekte na Kitajskem, prav tako pa tudi nadzor kakovosti novoustanovljene proizvodnje, ki bo zagotavljal enako kakovost kot pri letalih, izdelanih v Sloveniji.

V vrednost pogodbe spada tudi projektna dokumentacija za izgradnjo tovarn, tehnična organizacija po zahtevah zakonodaje za civilno letalstvo, potrebno orodje in strojna oprema, programska oprema, organizacija uprave podjetja, usposabljanje osebja in svetovanje.

Pipistrel bo uporabil del omenjenega zneska tudi za razvoj novega, zelo inovativnega letala z 19 sedeži in ničnimi emisijami, ki ga bo poganjala hibridna tehnologija elektrike in vodikovih nizkotemperaturnih PEM gorivnih celic. Letalo bo načrtovano za javni prevoz med mesti na Kitajskem in pozneje po vsem svetu.

> www.pipistrel.si

SolidWorld
3D advanced solutions
SLOVENIJA

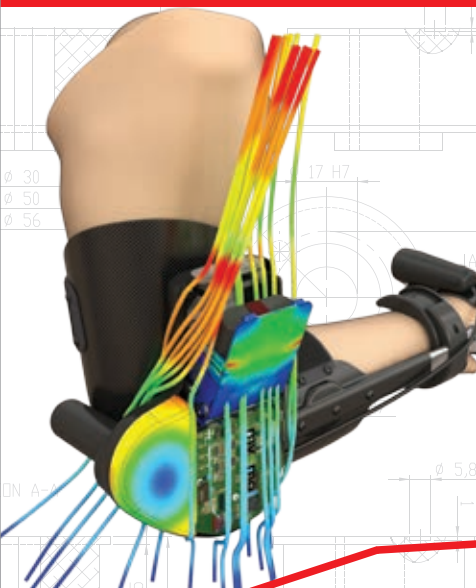
13D
CAD CAM CAE

Servis CNC

SOLIDWORKS
LET'S GO DESIGN

SolidCAM
Vodilni v integraciji CAM-a

Promocijska ponudba programske opreme SOLIDWORKS in SOLIDCAM!



SOLIDWORKS

Naš najzmogljivejši paket SolidWorks Premium sedaj kar 3000 EUR ceneje!

NOVO!
Odslej tudi
možnost najema
SolidWorksa

POKLIČITE NAS!
01/ 422 49 00



SOLIDCAM

Ugodna ponudba paketov za:

- 2.5D rezkanje
- 3- osno rezkanje
- 5-osno simultano rezkanje



SolidCAM
xPress
že za
1.500 €!

www.solidworld.si

50 MOS

1968  2017

Mednarodni sejem obrti in podjetnosti

Celjski sejem, 12.-17. september 2017

MOS – oprema in materiali za obrt in industrijo

- MOS – gradnja in obnova doma · MOS – turizem in gostinstvo · MOS – izdelki široke potrošnje
- MOS – poslovne storitve in poslovne priložnosti v tujini



DOBRO JE VEDETI!

Z zgodnjo prijavo do
28. februarja 2017
si zagotovite nižje
cene razstavnega prostora.

40 let
1976  2016
Vaš partner


CELJSKI SEJEM

 www.ce-sejem.si



» Oktobra 2017 bo v Celju mogoče prihodnost občutiti z vsemi čutili

»O digitalizaciji se je zadnje čase tudi v Sloveniji začelo precej govoriti in pisati, na našem novem sejmu Feel the Future pa jo bo imel vsakdo možnost tudi občutiti z vsemi čutili, kar gotovo nikogar ne bo pustilo ravnodušnega,« ob predstavitvi novega sejma poudarja izvršni direktor družbe Celjski sejem mag. Robert Otorepec. Popolnoma novi sejem inovativnih digitalnih rešitev Feel the Future, ki bo v Celju od 19. do 21. oktobra 2017, je neke vrste nadgradnja sejma informacijskih tehnologij, ki ga v Sloveniji ni že skoraj poldrugo desetletje, pobuda Celjskega sejma pa ima široko podporo strokovne javnosti.

V Sloveniji že od leta 2003 ni več sejma informatike oziroma neodvisnega dogodka, ki bi privabil ključne akterje s področja informatike k predstavitvi novosti, idej in strategij. Podobne razmere so tudi v regiji Adriatik. V trinajstih letih so se zadeve na tem področju tako močno spremenile, sploh z digitalizacijo, ki v zadnjem času revolucionarno spreminja celotne panoge in njihove koncepte poslovanja, vse bolj pa vpliva tudi na naše vsakdanje življenje.

»Zato smo s številnimi predstavniki panoge prišli do sklepa, da takšen sejem nujno potrebujemo. Sejma ne želimo omejiti le na Slovenijo, temveč bo zastavljen regionalno, v določenih delih tudi globalno,« razlaga Robert Otorepec.

Za zmanjšanje zaostanka na področju digitalizacije

V programskem svetu sejma so predstavniki ABC-pospeševalnika, AmCham Slovenija, Brihteje, Cisco Systems, Dela, Deloitte, GZS, Honeywella, IBM Slovenia, Microsoft Slovenia, Ministrstva za javno upravo, SAP-a, Slovensko-nemške gospodarske zbornice, Telekom Slovenije in Združenja Manager. Vsi partnerji si prizadevajo za zmanjšanje zaostanka Slovenije na področju digitalizacije, ki na nekaterih področjih že resno zmanjšuje našo konkurenčnost.

Sicer pa so med glavnimi cilji sejma še podpora vladni strategiji pametne specializacije, podpora iniciativi Slovenija – zelena referenčna država v digitalni Evropi, širitev zavedanja o prednostih in tveganjih novih tehnologij in konceptov s področja informacijskih tehnologij, promocija pametnih rešitev, referenčnih primerov in dosežkov na področju digitalnih specializacij, zблиževanje potreb uporabnikov in zmožnosti ponudnikov digitalnih rešitev. Poleg poslovne usmerjenosti ima sejem tudi pozitivno izobraževalno, spodbujevalno in ozaveščevalno nalogo ter pospeševanje domačega in mednarodnega sodelovanja.

Sejem Feel the Future ne bo namenjen le informatikom in drugim strokovnjakom z IKT-področja, temveč tudi poslovodstvu in drugim zaposlenim iz podjetij vseh gospodarskih panog, javni upravi in lokalnim skupnostim, raziskovalni in izobraževalni dejavnosti, zdravstvu in tudi splošni publikli. Digitalizacija vse bolj postaja filozofija in strategija organizacij kot celote, ki spreminja tudi naša vsakdanja zasebna opravila in način življenja, zaradi česar je že davno prerasla okvirje IT-oddelkov, ki digitalizacijo podpirajo, ne poganjajo.

» www.ce-sejem.si/sejmi/2017/1-sejem-feel-the-future



» Prva evropska proizvodnja robotov japonske korporacije Yaskawa bo v Sloveniji!

»Japonska korporacija Yaskawa bo do leta 2022 ustvarila najmanj 200 novih delovnih mest,« sta na današnji tiskovni konferenci v Frankfurtu napovedala Hiroshi Ogasawara (direktor ter predsednik Yaskawa Electric Corporation) in Manfred Stern (predsednik in izvršni direktor Yaskawa Europe ter podpredsednik korporacije Yaskawa Electric Corporation).

Yaskawa bo v Sloveniji odprla novo proizvodno podjetje za izdelavo robotov, ki so jih doslej izdelovali le v proizvodnih centrih na Kitajskem in Japonskem. Potreba po razširitvi produktijskih kapacitet bo Sloveniji do leta 2022 predvidoma prinesla 200 novih delovnih mest.

Prve Yaskawine robote iz evropske linije proizvodnje naj bi dobili leta 2018. Novo proizvodno podjetje v Sloveniji bo zadostilo okoli 80 % evropskih potreb po robotih. Celotna investicija je ocenjena na približno 25 milijonov evrov.

Kot eden največjih globalnih akterjev v sektorju industrijskih robotov, z več kot 350.000 prodanimi vgrajenimi roboti, in kot vodilni mednarodni dobavitelj pogonske tehnologije ter sistemov za avtomatizacijo, Yaskawa zasleduje ambiciozno zastavljeno strategijo širitve v Evropo. Korporacija s stoletno tradicijo postavlja nove tehnološke trende, saj v nasprotju z mednarodnimi usmeritvami svetovnih korporacij, ki svoje tehnološko znanje in proizvodnjo selijo iz Evrope v Azijo, Yaskawa ubira prav nasprotno, sebi lastno poslovno pot.

Yaskawa z investicijami v obstoječe robotske posle in tehnologijo električnih pogonov širi svoje evropske aktivnosti. Podjetje je

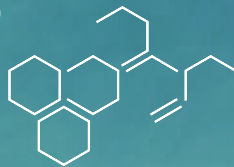


razširilo svoj poslovni model z nedavnimi strateškimi priključitvami podjetij s področij industrijske krmilne tehnologije in »zelene energije«, ki se osredotočata na energetske rešitve z vetrno energijo in elektrifikacijo ladijskih pogonov.

» www.yaskawa.eu.com

PRIHODNOST JE V NAJEMU

PTC Creo®



Profesionalna programska
oprema za 3D konstruiranje

že od **99€** / mesec*

PREDNOSTI NAJEMA:

- Nižji začetni stroški
- Stalna podpora
- Vedno zadnja verzija

Več na www.audax-creo.si



» Predstavitve novosti in tehničnih vsebin: Felix Steinlechner, direktor svetovanja in izobraževanja COPA-DATA CEE/ME

» Prvi »zenon dan«

Esad Jakupović Podjetje COPA-DATA je v sodelovanju z distributerjem za Slovenijo in regijo EXOR ETI v ljubljanskem hotelu Radisson Blu Plaza organiziralo prvi »zenon dan«.

V osredju dogodka je bila predstavitev novosti, nove različice sistema odprtih in objektno usmerjenih aplikacij za industrijsko avtomatizacijo zenon 7.50 z izboljšano funkcionalnostjo, predstavljene pa so bile tudi druge tehnične vsebine iz realnih projektov. Inženirji, prodajalci in drugi udeleženci so na dogodku pridobili koristne informacije prilagojene njihovim potrebam.

Novosti in praksa

Dogodek se je začel z uvodno predstavitvijo podjetja COPA-DATA, ki jo je podal Alexander Punzenberger, direktor podjetja za srednjo in vzhodno Evropo ter Bližnji vzhod (CEE/ME). V drugem uvodnem predavanju je podjetje EXOR-ETI, ki je distributer opreme COPA-DATA v Sloveniji in regiji, predstavil njegov direktor Matjaž Berce. Član uprave COPA-DATA, odgovoren za razvoj zenon proizvodov, Reinhard Mayr je predstavil novosti v zenon 7.50, predvsem Analyzer 3.0.

Direktor svetovanja in izobraževanja pri COPA-DATA CEE/ME Felix Steinlechner je predstavil zenon kot sistem za upravljanje energetske učinkovitosti v skladu s standardom ISO 50001.

Podjetje EXOR ETI iz Ljubljane je distributer strojne in programske opreme vodilnih svetovnih proizvajalcev rešitev za industrijsko avtomatizacijo, energetiko, promet in infrastrukturo. Specializirano je za prodajo, usposabljanje, tehnično podporo in svetovanje v Sloveniji ter tudi na območju Hrvaške, Bosne in Hercegovine, Srbije, Črne gore, Makedonije, Kosova in Albanije.



» Vse bolj navzoči v Sloveniji in regiji: Alexander Punzenberger, direktor COPA-DATA za srednjo in vzhodno Evropo ter Bližnji vzhod

Direktor prodaje pri COPA-DATA CEE/ME Jakob Miazga je spregovoril o napredni uporabi zenona v tovarni avstrijskega podjetja Atomic Ski, kjer so inteligentno omreženi stroji, produkti in ljudje. Miazga je prikazal tudi drugi primer iz prakse – uporabo zenona z Microsoft Azure Cloud za potrebe 15 porazdeljenih hidroelektrarn

v družbi Gorenjskih elektrarn, vodja segmenta BI v podjetju ADD Marko Škufca pa je pozornost posvetil najboljšim praksam za učinkovito uporabo podatkov in njihovo operativno analitiko.

Od osnove do oblaka

V popoldanskem delu dogodka so potekale tri vzporedne delavnice, na katerih so strokovnjaki podjetij COPA-DATA in EXOR ETI delili z udeleženci praktično in na uporabnika usmerjeno znanje za načrtovanje projektov zenon, s poudarkom na ergonomiji, energetske učinkovitosti in uporabi v oblaku. Na delavnici »Zenon – prvi koraki v novi svet« so udeleženci spoznali osnovno strukturo programa in njegove funkcije – razvoj okolja, sestavo projekta, konfiguracijo tipov podatkov, oris upravljanja sistema sporočil in opozoril ter dodatne funkcionalnosti.

Delavnica »ISO 50001: z energijo in stroškovno učinkovitostjo v prihodnost« je praktično prikazala, kako enostavno lahko vodja energetike uvede možnosti varčevanja z energenti, z rešitvijo, ki jo ponuja zenon. Program namreč uporabniku zagotovi samodejno

Podjetje COPA-DATA, s sedežem v Salzburgu, je specializiran ponudnik programske opreme za učinkovito avtomatizacijo, ergonomijo in visoko dinamične procese. Ima več kot 200 zaposlenih, 11 podružnic, 17 distributerjev in več kot 180 partnerjev. Rešitve COPA-DATA uporablja več kot 100.000 podjetij v več kot 90 državah, v industriji hrane in pijače, energetiki, industriji vozil, farmaceutiki in drugih sektorjih. Podjetje več kot 25 odstotkov letnega prihodka vlaga v raziskovanje in razvoj.



» Na uporabnika usmerjeno znanje: vodja zenon programa v podjetju EXOR ETI Matej Banovec na delavnici »Zenon – prvi koraki v novi svet«

zbiranje in obdelavo vsakega podatka, pomembnega za odločanje o upravljanju energije. Delavnica »Zenon rešitev za oblak z Microsoft Azure« je prikazala prednosti inovativne pomoči, ki jo mala in srednja podjetja pridobijo iz oblaka, brez potrebe po naložbah v obsežno infrastrukturo in osebje. Rešitev v oblaku omogoča primerjavo tako zgodovinskih podatkov kot tudi podatkov v realnem času.

CAD/CAM Lab

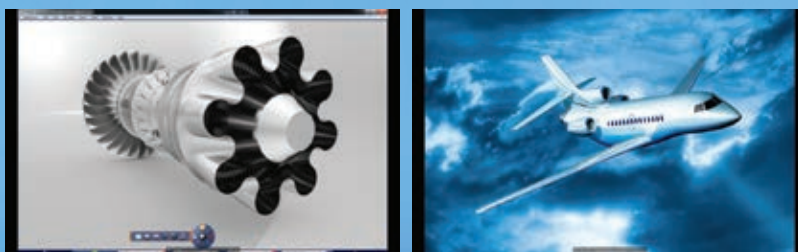
CAD/CAM

member of G R O U P

Vaš partner za PLM rešitve

CAD/CAM Lab d.o.o.
Gerbičeva 110, SI-1000 Ljubljana
Tel.: +386 (0)1 42 67 333
E-mail: info.si@cadcam-group.eu
www.cadcam-group.eu

Upravljanje z življenjskim ciklom izdelka Vaša vstopnica za Industry 4.0



Product Lifecycle Management (PLM)



Inovacijsko-razvojni inštitut Univerze v Ljubljani
 Kongresni trg 12, 1000 Ljubljana
 tel.: +386 (0)1 241 85 97
 e-naslov: info@iri.uni-lj.si
 spletna stran: www.iri.uni-lj.si

Energetsko upravljanje javnih stavb – EF UL kot vzorčni primer za učinkovito rabo energije

Mag. Jure Vetršek V stavbah preživimo večji del svojega življenja, zato nam morajo zagotavljati ustrezno Ugodje, omogočati zdravo bivalno okolje in varnost ob kar se da nizki porabi energije. To je bil tudi osnovni namen celovite energetske prenove stavbe UL EF. V letih 2013-2014 je bil ključen poudarek na učinkovitosti stavbnih sistemov, v letu 2016 pa na vzpostavitvi sistema energetskega upravljanja. S tem so se stroški za energijo na letni ravni zmanjšali za ~35 % (s ~288.000,00 € v letu 2011 na ~198.000,00 € v letu 2015), predvideni prihranki in proizvodnja toplote iz obnovljivih virov pa so bili z izvajanjem aktivnega ravnanja z energijo v letu 2016 tudi bistveno preseženi. Izvedene aktivnosti energetskega upravljanja so tudi osnova za vzpostavitev sistema ravnanja z energijo v skladu s standardom SIST EN ISO 50001:2011.

Stavbe so velik porabnik energije (40 % skupne porabe energije v EU, delež pa se še povečuje). Z boljšo energijsko učinkovitostjo lahko zmanjšamo stroške energije in vzdrževanja opreme, zadostimo formalnim zakonskim obvezam (Energetski zakon EZ 1) ter zmanjšamo svoj vpliv na okolje zaradi zmanjšanih lokalnih emisij in nižjega ogljičnega odtisa. Vsega tega se zaveda tudi Univerza v Ljubljani, zato želi z obnovami svojih stavb in energijskim upravljanjem postati referenčni primer za javni sektor. To se nanaša tako na energijsko učinkovitost, kot tudi na rabo lokalno razpoložljivih OVE in kakovostno notranje okolje. Poleg tega je področje energetike opredeljeno kot eno izmed ključnih področij UL, kamor se načrtno usmerjata aplikativno raziskovanje in komercializacija rezultatov raziskav.

Celovita energetska prenova nekaterih stavb UL se je začela na podlagi Natančno popisane stanja, ugotovljenih ukrepov in opredeljenega potenciala prihrankov (Razširjeni energetski pregled, izvajalec IRI UL). Skupaj s projektanti je bila nato izdelana projektna dokumentacija za prijavo na razpis energetske prenove. Konec leta 2012 je bil objavljen prvi Javni razpis za dodelitev nepovratnih sredstev za energetska sanacija stavb javnih zavodov na področju visokega šolstva in znanosti. Uspešne prijave so temeljile na ustrezno Predvidenih prihrankih in izvedljivih projektantskih rešitvah. Med uspešnim prijavi UL sta bili tudi stavbi FF in EF, osnovne podatke prikazuje Slika 1, najpomembnejši izvedeni ukrepi pa so bili:

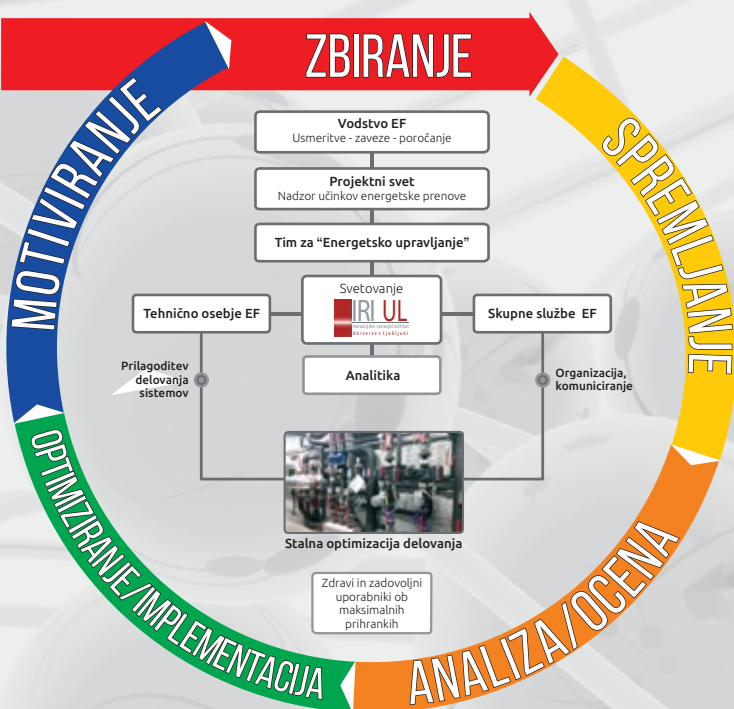
- posodobitev in optimizacija ogrevalnega sistema;
- vgradnja prenosnikov za vračanje toplote odpadnega zraka;
- vgradnja generatorjev hladu;
- posodobitev klimatizacijskega sistema;
- zamenjava notranjega in zunanega hladilnega agregata;
- vgradnja črpalk s frekvenčno regulacijo;
- vgradnja toplotne črpalke;
- zamenjava luči, posodobitev električnih povezav;
- sanacija toplotnih mostov;
- nadgradnja centralnega nadzornega sistema, izvajanje *on-line* meritev porabe energije;
- uvedba energetskega informacijskega sistema kot podpornega orodja za upravljanje energije.

V okviru energetske prenove je bilo v načrtu 872 MWh letnega prihranka toplote (-36 %), 305 MWh letnega prihranka električne Energije (-25 %) in letna proizvodnja 376 MWh iz OVE. Skupni ocenjeni letni prihranki so bili tako ocenjeni na 89.000 €. Zaradi nižje porabe energije se bo zmanjšal letni izpust CO₂ v ozračje za ~510 ton, zagotovljeni pa morajo biti tudi enakovredni ali boljši Izobraževalni pogoji v vseh učilnicah na EF.

Ekonomska fakulteta UL – stavba razreda D
• Investicija v energetska prenova 2,1 mio €
• Predvideni prihranki toplote: 872 MWh/leto
• Predvideni prihranki elektrike: 305 MWh/leto
• Proizvodnja iz OVE: 376 MWh/leto
• Strošek za energijo pred prenovo: 288.000 €
• Predvideni prihranki za energijo: 89.000 €



Slika 1: Učinki energetske prenove stavbe EF UL



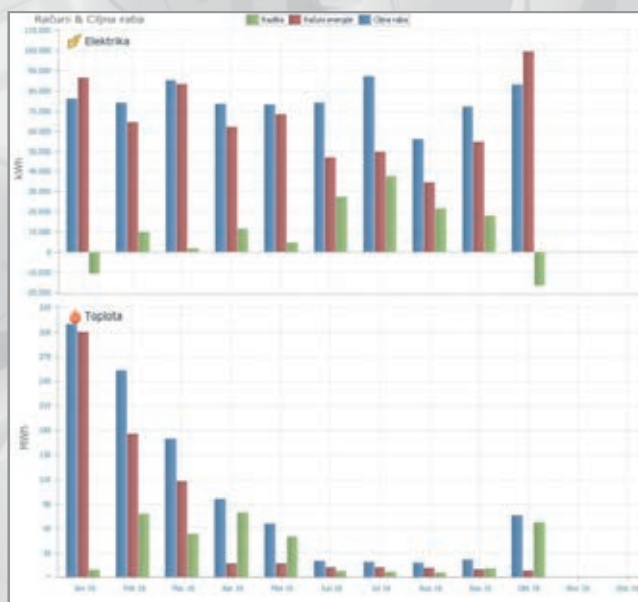
Slika 2: Model aktivnega ravnanja z energijo na UL EF

Prenova se je končala v letu 2014, na podlagi testnih rezultatov in potrebnih uskladitev pa so se leta 2016 začeli postopki aktivnega ravnanja z energijo (model je prikazan na Sliki 2).

Model aktivnega ravnanja z energijo (energetsko upravljanje) praktično pomeni identificiranje in izvajanje ukrepov t. i. obratovalne energijske učinkovitosti za zagotavljanje osnovnih funkcij stavbe (kakovostno notranje okolje z njegovim sprotnim spremljanjem in stalnimi izboljšavami). Spremljamo, ali sistemi delujejo, kot je bilo zamišljeno, tako z vidika odpovedi komponent, kot tudi kontrolnih strategij za vodenje procesov (npr. Prezračevanja).

Odločitev za aktivno ravnanje z energijo vedno sprejme vodstvo organizacije, največje ovire za izvedbo pa predstavljajo potrebna vložena sredstva in razpoložljivo tehnično osebje stavbe pomanjkanje časa, znanje glede konceptov in načinov za Preverjanje sistemov, npr. delovanje regulacije prezračevalnega Sistema). Ustrezne rezultate namreč lahko dosežemo v sodelovanju s tehničnim osebjem v stavbi in s podporo usposobljenih zunanjih strokovnih izvajalcev (pri UL EF je to izvajal IRI UL).

Pristope aktivnega ravnanja z energijo je treba prilagoditi značilnostim posameznih stavb oz. stavbnih sistemov in znanju internega tehničnega osebja. Podobno kot v drugih primerih se je tudi pri energetski prenovi EF pokazalo, da je treba v projekte Energetske prenove stavb vedno vključiti učinkovito energetsko upravljanje, saj je le tako mogoče izkoristiti potencial nove opreme in zagotavljati zahtevane prihranke Energije.



Slika 3: Poraba električne in toplotne energije (januar–oktober 2016) v primerjavi z mesečnimi ciljnimi vrednostmi

Praktične rezultate izvajanja energetskega upravljanja prikazuje Slika 3. Letne ciljne vrednosti rabe energije so bile opredeljene v projektu energetske prenove UL EF. Z aktivnim energetskim upravljanjem smo na UL EF začeli januarja 2016, zeleni stolpec na sliki kaže rezultat teh aktivnosti: dodatne prihranke v primerjavi z načrtovanimi vrednostmi. Brez dodatnih investicij v opremo so bili že v prvih mesecih leta 2016 doseženi bistveni prihranki energije, avgusta 2016 pa je bila raba električne energije iz omrežja rekordno nizka (vse od leta 2010 do danes: 34.415 kWh). Pri upravljanju je treba loviti ravnotežje med prihranki toplote, elektrike in proizvodnje OVE iz toplotne črpalke (ki povečuje rabo elektrike). Oktobra je bila raba elektrike sicer višja, vendar bo zato dosežen cilj OVE, na letni ravni pa še vedno ohranjamo predvideno stanje.

Iz prikazanega lahko sklepamo, da je treba za dejanske učinke energetskih prenov (poleg strokovno izdelane dokumentacije in kakovostne izvedbe prenove z upoštevanjem uporabnikov) v obdobju obratovanja vpeljati ustrezen pristop aktivnega ravnanja z energijo (energetskega upravljanja). Pri energetski prenovi UL EF so bili v dveh letih po prenovi doseženi vsi predvideni prihranki. Po izvedbi energetske prenove (investicija 2,1 mio €, od tega 1,6 mio EUR iz naslova sredstev Kohezijskega sklada v okviru Operativnega programa razvoja okoljske in prometne infrastrukture za obdobje 2007–2013) znaša skupno zmanjšanje stroškov za energijo v zadnjih treh letih ~ 313.000,00 €.

Ob tem pa je pomembno, da se je s prenovo izboljšala tudi kakovost stavbe in notranje ugodje (posledično to pomeni večjo produktivnost in bolj zdrave ter zadovoljne uporabnike), fakulteta je prihranila pri investicijah v dotrajano opremo in stroških vzdrževanja.



» Podelitev nazivov zaslužni profesor VŠTP. Od desni proti levi – prof. dr. Vojko Musil, prof. dr. Majda Žigon, dr. Thomas Wilhelm, Darko Sagmeister in doc. dr. Ivo Verovnik, prodekan za izobraževanje na VŠTP. Foto: Nika Högl Praper, fotobeležnica

» VŠTP obeležila desetletnico

Slovenj Gradec, 30. novembra 2016 – Visoka šola za tehnologijo polimerov (VŠTP) je na slavnostnem srečanju obeležila deset let svojega delovanja. V teh letih je s specializiranim študijem izsolala skupno 60 strokovnjakov tehnologije polimerov za eno najperspektivnejših gospodarskih panog. Z najmodernejšo opremo intenzivno sodeluje z gospodarstvom za reševanje njegovih izzivov, uspešno pa deluje tudi na področju raziskovalne dejavnosti.

Področje polimerov je po podatkih združenja Plastics Europe pomembna gospodarska panoga, ki na evropski ravni zaobsega kar 62.000 podjetij, ki skupno zaposlujejo 1,5 milijona ljudi ter letno proizvedejo kar 58 milijonov ton in ustvarijo 340 milijard evrov letnega prometa. Področje je perspektivno tudi v Sloveniji, kjer v polimerni industriji deluje 1.700 podjetij, ki letno ustvarijo okoli 1,5 milijarde evrov prometa in zaposlujejo skupno 18.000 ljudi.

Visoka šola za tehnologijo polimerov s sedežem v Slovenj Gradcu je edina izobraževalna institucija v Sloveniji, ki ponuja vsebinsko zaključen študij na področju polimernih tehnologij in materialov. Od ustanovitve dalje je študij zaključilo 55 diplomiranih inženirjev tehnologije polimerov in pet magistror, šola pa se lahko pohvali z visoko kar 98-odstotno stopnjo zaposljivosti študentov. Trenutno šolo obiskuje 91 študentov iz vse Slovenije.

Šola vse od svoje ustanovitve izpostavlja svojo praktično naravnost in osebni pristop, ki se kaže tudi v intenzivnem sodelovanju z gospodarstvom. To se iz leta v leto krepi, tako da je zgolj v letošnjem letu šola vključena v kar 75 različnih projektov za potrebe gospodarstva skupaj s 36 domačimi in tujimi podjetji.

Deset let delovanja so slovesno obeležili v prostorih šole, dogodku pa so se pridružili številni uspešni gospodarstveniki, akademiki, študentje ter predstavniki lokalne skupnosti. Po uvodni akademski himni Gaudeamus so vse zbrane nagovorili v. d. dekana **dr. Thomas Wilhelm**, nekdanja dolgoletna dekanica in direktorica **dr. Silva Roncelli Vaopot**, generalni direktor Direktorata za visoko šolstvo MIZŠ, **dr. Stojan Sorčan**, ter župan Mestne občine Slovenj Gradec, **Andrej Čas**.

Dr. Thomas Wilhelm je dejal, da je obletnica dobra priložnost za pregled doseženega. Poleg rekordnega letošnjega vpisa in visoke zaposljivosti študentov, je v. d. dekana izpostavil močno znanstveno-raziskovalno dejavnost šole. Zahvalil se je predavateljem, raziskovalcem, študentom in diplomantom, ustanoviteljem, partnerjem in podpornikom ter dejal, da je obletnica hkrati tudi obveza, da razmišljajo o svoji poti v prihodnje. »Še naprej bomo osredotočeni na polimerne materiale, VŠTP pa moramo oblikovati v še bolj mednarodno, tudi prek večjega obsega naše raziskovalne dejavnosti. Z zagotavljanjem ustreznih tehnologij in s pomočjo pri reševanju problemov želimo sooblikovati prihodnost slovenske industrije plastike.«



50 Years KORLOY

ALPHA MILL

Večfunkcijska in zanesljiva ploščica za različne aplikacije



Dr. Stojan Sorčan je izpostavil, da je VŠTP s svojim področjem delovanja dober primer usklajevanja ponudbe znanja s povpraševanjem trga, saj je študijska smer tehnologije polimerov odgovor na potrebe gospodarstva.

Andrej Čas, župan Mestne občine Slovenj Gradec, ki je med soustanoviteljicami VŠTP, vidi šolo kot primer zgodbe o uspehu. Hkrati je izpostavil njen velik pomen za razvoj regionalnega okolja, predvsem prek terciarnega izobraževanja v regiji, intenzivnega sodelovanja z gospodarstvom in delovanja na področju ene najperspektivnejših panog.

Osrednji del dogodka je bilo omizje z naslovom »Visoka šola za tehnologijo polimerov – včeraj, danes, jutri«, na katerem so sodelovali predstavniki partnerjev iz gospodarstva, ustanoviteljev, študentov in drugih ključnih deležnikov.

Janez Navodnik, eden izmed pobudnikov ustanovitve VŠTP, predstavnik njenih ustanoviteljev in direktor GIZ Grozd Plasttehnika, je izpostavil, da je bila ustanovitev šole nujna kot odgovor na potrebe gospodarstva, ne zgolj za regijo, temveč za celo Slovenijo. Poudaril je pomen zagotavljanja visoke mere kakovosti, saj je le tako mogoče ohraniti konkurenčnost na dolgi rok.

Dr. Blaž Nardin, nekdanji predstojnik katedre za tehnologije in konstruiranje, eden izmed pobudnikov ustanovitve VŠTP in direktor Gorenje Orodjarna, d. o. o., je prav tako potrdil upravičenost nastanka Visoke šole za tehnologijo polimerov, predvsem kot odgovor za konkretne izzive trga. Kot popotnico šoli je izpostavil nadaljnjo krepitev interakcij med študenti in predavatelji ter nadaljevanje sodelovanja z gospodarstvom.

Laura Rednak, izvršna direktorica Plastike Skaza, ki je tudi med ustanoviteljicami VŠTP, je izpostavila, da so tehnologi polimerov zelo zaželen kader, ki ga je na trgu trenutno še premalo. V podjetju so zaposlili kar nekaj diplomantov VŠTP, ki so v podjetje prinesli novo znanje, kar je ključno za doseganje rasti. »Z znanjem teh študentov smo zadovoljni. Svoje zaposlene, ki pridejo z drugih področij, tudi sami spodbujamo k študiju tehnologije polimerov na VŠTP. Ob njegovi izvedbi je še vedno priložnost za izboljšavo, predvsem z vidika komercializacije pridobljenega znanja,« je še pojasnila.

Dejan Ogris, diplomant VŠTP in strokovni sodelavec v podjetju Iskra Mehanizmi, je pohvalil šolo z vidika njenega stalnega preverjanja potreb gospodarstva in prilagajanja nanje: »Bil sem izredni študent prve generacije, tako da sem lahko znanje enostavno uporabil v praksi. V podjetju imamo trenutno še tri študente VŠTP, s katerimi smo zelo zadovoljni. Res je vidna razlika, saj imajo ti študentje poglobljeno znanje o področju polimerov in bistveno več izkušenj iz same šole.«

Prof. dr. Vojko Musil, predstavnik visokošolskih učiteljev, predstojnik Katedre za kemijo in materiale ter predsednik Komisije za kakovost na VŠTP, je poudaril, da je temeljna konkurenčna prednost šole v primerjavi z večjimi in starejšimi izobraževalnimi institucijami njena hitra odzivnost, ki jo zagotavlja gospodarstvu.

Dr. Ana Drmota Petrič, vodja projektov v podjetju Kolektor Group in sodelavka na različnih razvojnih projektih VŠTP, je izpostavila, da predstavlja predelava polimerov za potrebe avtomobilske industrije pomemben segment. »Kader, ki dobro pozna polimerne materiale tako z vidika lastnosti kot tudi tehnologij predelave, je za nas zelo pomemben. Zato smo v zadnjih dveh letih začeli tesno sodelovati z Visoko šolo za tehnologijo polimerov in izvedli kar nekaj skupnih projektov.«



» Moderiran pogovor deležnikov ob 10. obletnici VŠTP. Foto: Nika Hölbl Praper, fotobeležnica

 **KORLOY**
EUROPE

info@korloy.si
www.korloy.si

Darko Sagmeister, vodja Urada za proračun, pravne, upravne in operativne zadeve na Mestni občini Slovenj Gradec ter predsednik Upravnega odbora VŠTP, je dejal, da vidi prihodnost šole v še večji razsežnosti, ki bo krepko preseгла začetne regionalne okvire. »Vse bolj postaja slovenska ustanova, saj že danes večina študentov prihaja iz drugih delov Slovenije. To je dokaz, da šola postaja prepoznavna v slovenskem prostoru, z njo pa tudi Slovenj Gradec.«

Matic Horvat, absolvent VŠTP in Erasmus študent, je pokazal navdušenje nad svojo izbiro študija. »Znanje, ki ga prinesemo v podjetje, je zaželeno in ga z zanimanjem sprejmejo. Poleg tega

študentje na šoli nismo zgolj številke, kar mi veliko pomeni.«

Maja Mešl, direktorica VŠTP, se je dotaknila finančnega vidika delovanja šole. V povprečju je VŠTP letno pridobila le 50 odstotkov koncesijskih sredstev za izvajanje študijskega programa, preostala sredstva je pridobila iz evropskih in nacionalnih razpisov in sredstev na trgu. Direktorica je poudarila prihodnjo usmeritev k zagotovitvi stabilnejših oblik financiranja, ki bodo šoli omogočile okrepitev njene raziskovalne dejavnosti. Velikost šole, ki sicer velja za njeno prednost z vidika zagotavljanja fleksibilnosti, odzivnosti in kakovosti, pri pridobivanju sredstev iz razpisov dostikrat predstavlja omejitev ali težji dostop do teh finančnih virov.

Formalni del dogodka se je zaključil s podelitvijo priznanj in nazivov častnim članom akademskega zbora in zaslužnim profesorjem. Za častne člane akademskega zbora so bili imenovani: **doc. dr. Blaž Nardin**, **dr. Silva Roncelli-Vaupot** ter **Janez Navodnik**, naziv zaslužni profesor pa sta prejela **prof. dr. Majda Žigon** in **prof. dr. Vojko Musil**.

Visoka šola za tehnologijo polimerov je izjemnega pomena za razvoj širše regije, saj je poleg razvoja kadrov in ustvarjanja novih delovnih mest zanje v zadnjih letih z raziskovalno dejavnostjo pridobila kar 2,1 milijona evrov. Šola je trenutno v procesu preoblikovanja v fakulteto, odločitev o tem pa bo znana predvidoma v začetku prihodnjega leta.

Visoka šola za tehnologijo polimerov je bila ustanovljena 30. 11. 2006 kot zasebna visokošolska inštitucija, ki nudi enega perspektivnejših tehničnih študijev v Sloveniji. Njeni ustanovitelji so: Javni zavod Koroško višje in visokošolsko središče, GIZ Grozd Plasttehnika, RRA Koroška, razvojni center orodjarstva Slovenije TECOS, Mestna občina Slovenj Gradec ter podjetja Adient, Grammer Automotive Slovenija, Plastika Skaza in Kopur.

» www.vstp.si



» VŠTP se lahko pohvali z vrhunsko opremo za karakterizacijo in predelavo polimernih materialov. Foto: Nika Hölbl Praper, fotobeležNica

» Reže? Reže!

Rezilna orodja imajo lahko še kako pomemben vpliv na izdelke in polizdelke. Tako kot vsako zahtevnejšo rešitev jih je treba zaupati profesionalcem.

Slovenska podružnica avstrijskega podjetja CERATIZIT, specializiranega za rezilna orodja in tehnologije, je konec novembra organizirala strokovni seminar, ki se ga je udeležilo 30 predstavnikov domačih podjetij. Dogodek je spremljal slogan »CERATIZIT – vaš kreativen partner za strokovni dialog«, s katerim podjetje strankam sporoča, da gre za enega najbolj kompetentnih partnerjev industrije na področju rezilnega orodja. Matično podjetje CERATIZIT je namreč v svetu edinstveno zaradi obvladovanja celotnega procesa proizvodnje rezil, saj skrbi za lastno proizvodnjo prahu ter karbidne trdine in vse druge postopke, ki privedejo do izdelave rezilnega orodja za obdelavo kovin.

Predavatelji Julijan Baur, aplikativni inženir, Andrej Starman, tehnični predstavnik za Slovenijo, in Gregor Fink, direktor prodaje za države v regiji Adriatik, so udeležencem predstavili vrsto





aktualnih tematik in rešitev. Veliko zanimanja je požel inteligentni in za uporabo enostaven sistem stružnih ploščic za struženje jekla (MATRIX 3 x 3), predavatelji pa so izpostavili tudi napredek na področju prevlek za rezkalne ploščice Blackstar in Silverstar, s posebnim poudarkom na edinstvenem konceptu rezkanja Maximill 491 – ta je namenjen kotnemu rezkanju pod kotom natančno 90° in prinaša izjemno kombinacijo produktivnosti in ekonomičnosti.

Poleg multifunkcijskega orodja EcoCut, ki velja za eno najbolj prepoznavnih orodij, ki jih je izumil CERATIZIT, so inženirji izpostavili še sveder z izmenljivimi ploščicami C900, ki na primerjalnih preizkusih močno prekaša konkurenčne rešitve. Zasluge za odlične zmogljivosti in vzdržljivost gre iskati v realizaciji koncepta ene ploščice, ene geometrije in ene kakovosti za vse materiale. Tudi sicer je bil na področju orodij, izdelanih v celoti iz karbidne trdine, poudarek na novih rešitvah v obliki mikro svedrov in rezkarjev. Piko na i je postavil nov stebelni rezkar HIGH Performance x 2 (HPS2) z nadvse inovativno in edinstveno zasnovano. Najvišje stopnje odvzema materiala dobimo tudi pri velikih globinah reza orodja, saj je geometrija s spremenljivo geometrijo spirale in spremenljivim premerom jedra rezkarja zasnovana prav za tovrstne obdelave. Gladko rezanje skupaj z zmanjšano vibracijo zagotavlja dobro kakovost površine v kombinaciji z velikim odvzemom materiala.



Naslednji seminar za uporabnike rezilnega orodja podjetja CERATIZIT bo organiziran prihodnje leto aprila, organizator pa načrtuje, da bo poslovno-informativne seminarje organiziral dvakrat letno.



RAZVOJNI CENTER ORODJARSTVA SLOVENIJE

USPOSABLJANJA



NAŠE PREDNOSTI:

20 let izkušenj, kompetentni predavatelji z bogatimi izkušnjami, prilagodimo se željam naročnika, vsebine podkrepimo s praktičnimi izkušnjami in primeri.



PODROČJA:

predelava polimernih materialov, kovinski materiali in tehnologije, proizvodni procesi, napredne tehnologije (3D skeniranje, numerične simulacije, industrijske meritve).

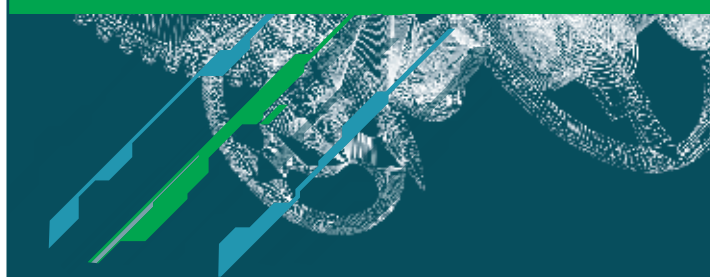


KORISTNO:

brezplačno parkiranje, prijetne pogostitve, članski in skupinski popusti.



TECOS, Kidričeva ulica 25, SI-3000 Celje
T: 03 490 09 20, 041 646 386
info@tecos.si, www.tecos.si





» Nov salon CNC-tehnologij STROJI.com

Miran Varga Družba BTS Company je v Ljubljani nadgradila salon orodij in industrijskih tehnologij STROJI.com. Razstavno-prodajni center strankam omogoča še boljše predstavitev strojev, lažja testiranja in izobraževanja uporabnikov.



» Salon CNC-tehnologij sta odprla direktorja Tomaz Boh in Sandi Boh.

»Strojniki smo natančni ljudje, takšno je tudi naše delo. Podjetje BTS Company je bilo ustanovljeno leta 1989, oddelek strojev pa deluje od leta 1994,« se je ob odprtju salona spomnil Boris Požar, vodja oddelka strojev v BTS Company, in udeležencem postregel z več res impresivnimi dosežki in številkami.

Čeprav danes podjetja vse več posla opravijo prek spleta, je fizična prisotnost na nekaterih področjih še toliko bolj pomembna. Slednje velja tudi za področje strojev in orodij. Nov salon strojev STROJI.com, ki dopolnjuje istoimensko spletno stran – ta je, mimogrede, aktivna že 20 let, v Ljubljani obsega kar obsega 900 m² površine. V salonu so strankam in partnerjem v sodobno opremljenem demo centru na ogled različna orodja (CNC-stružnice, CNC-obdelovalni centri, CNC-erozija, tračne žage ...), merilne naprave in roboti, salon pa premore tudi tehnološki center za projekte na ključ ter dve specialistični delavnici – za popravilo vreten in elektro delavnico.

BTS Company danes stroje, orodja in robote dobavlja v 12 držav, za stranke pa skrbi 110 zaposlenih, od tega 21 serviserjev, 8 tehnologov ter 25 prodajnih inženirjev. Stranke v regiji Adriatic lahko obiščejo pet razstavnih centrov podjetja, ljubljanski na Bratislavski ulici je največji med njimi. Družba zastopa več kot 30 svetovno

znanih blagovnih znamk orodja in strojev **Doosan**, **Toyoda**, erozije **Mitsubishi** in najnovejše mobilne avtonomne robote **MiR**. Visokokakovostno orodje strankam zagotavlja krajše obdelovalne čase, manj zastojev in nižje stroške izdelave.

»**Letno ustvarimo okoli 30.000 faktur in prevozimo 1,2 milijona kilometrov. Naredili smo 230 tehnologij obdelave na ključ in 78 instalacij robotov,**« je dimenzijo poslovanja družbe pojasnil Boris Požar.

BTS Company je v Sloveniji in sosednjih državah v več kot dveh desetletjih podjetjem inštaliral več kot 1600 obdelovalnih strojev. Zgovoren in impresiven je tudi podatek, da bi v primeru, če bi vse omenjene stroje naložili na tovornjake, skupna dolžina kolone znašala kar 23 km! V zadnjem desetletju se podjetje specializira tudi za projekte s področja avtomatizacije proizvodnje in različne tehnologije obdelave. Opravlja tudi projekte na ključ, ki vsebujejo CAD-konstruiranje, tehnološko svetovanje pri izbiri orodja, konstrukcijo vpenjalnih naprav, pomoč pri izbiri CNC-strojev in opreme, izračun obdelovalnih časov, izdelavo in meritve na prototipih, instalacijo robotov, optimizacijo procesov itd. Zaupanje in zvestobo strank pa podjetju zagotavlja tudi kakovosten servis.

Direktor podjetja BTS Company, Tomaž Boh, se je na odprtju salona zahvalil vsem strankam za dolgoletno zaupanje, dobaviteljem



» Razstavno-prodajni center bo strankam omogočil še boljše predstavitev strojev, lažja testiranja in izobraževanja.

za zanesljive dobave in zaposlenim za pretekle dosežke ter spomnil, da se lahko skupaj tudi v prihodnje nadejajo novih uspehov. Direktor Sandi Boh je spomnil na prva leta poslovanja, ko prodaja strojev še ni stekla, in pomembnost vztrajanja na pravi poti, ki je sčasoma prinesla uspeh. Novi prostori, oprema ter zaposleni bodo strankam zagotovili še boljše prodajne in poprodajne storitve.

» Evropska komisarka za promet Violeta Bulc z managerji o evropskih priložnostih

Upravni odbor Združenja Manager se je danes srečal z evropsko komisarko za promet Violeto Bulc. Bulčeva je na zemljevid postavila rast evropskega BDP in investicijske sposobnosti, ki napoveduje vlaganja v evropsko zeleno, digitalno infrastrukturo.

Bulčeva je v začetku izpostavila gospodarske kazalnike, ki izkazujejo rast evropskega BDP in stabilizacijo evropskega prostora: »V letu 2017 bodo vse države članice prvič izkazale pozitivno rast. Evropa je največje gospodarstvo na svetu in to želimo ostati. Temu primerno se moramo obnašati in biti vključujoči. Veliko moramo vlagati, se povezovati in pomagati drugim pri rasti. Nikogar ne želimo pustiti za sabo, temveč želimo narediti plan, ki bo vključeval vse.«

Dodala je, da Evropa ostaja močan faktor v svetu, kjer se na vseh področjih veliko dogaja. »Enoten evropski trg je vrednota, ki ga s postopnimi koraki še utrjujemo. Da se ga še bolj izkoristiti in veseli me, da gospodarstveniki počasi to tudi sami prepoznate. Slovenija skupaj z Estonijo najučinkovitejše izvaja projekte v okviru evropskih sredstev.«

Investicije v zeleno in digitalno infrastrukturo

Komisarka je razkrila, da ima največji proračun v zgodovini evropskega prometa v višini 24 milijard evrov, in izpostavila željo po še večji kulturi transparentnosti, ki je v manj razvitih državah še primanjkuje. Pristavila je, da se velike spremembe dogajajo predvsem na področju digitalnega enotnega trga in je največja priložnost v prihodnje investicijska sposobnost, ki se znova povečuje: »V svetu je 103 bilijone nerazporejenega denarja. Trudimo se, da bi ta denar pritegnili v evropsko infrastrukturo in projekte. Poskušamo zagotoviti pogoje, da se bodo infrastrukturni projekti razvijali. Zdaj je pravi čas za investicije v sodobno, zeleno in digitalno infrastrukturo.«



» Foto: Žan Vidmar, Združenje Manager

Raziskava razkriva slabo pismenost odraslih Slovencev

Opozorila je tudi na izsledke raziskave OCED o usposobljenosti odraslih v Sloveniji na vzorcu 5.000 anketirancev. Rezultati so pokazali, da ima četrtnina Slovencev slabo pismenost in spretnost reševanja matematičnih in digitalnih problemov, kar pomeni, da se zaposleni na neki stopnji prenehajo učiti. Aleksander Zalaznik, predsednik Združenja Manager je pritrdil, da je potrebno rezultate preseči in raziskavo izvesti tudi v slovenskih podjetjih ter rezultatom primerno usmeriti več virov v razvoj zaposlenih.

Odzval se je na komisarkine uvide in dodal, da morajo slovenski gospodarstveniki bolje izkoristiti priložnosti skupnega evropskega prostora: »Spremljati moramo, kaj se v evropskem prostoru dogaja in kako lahko slovenski gospodarstveniki to na najboljši način izkoristimo. Evropa ponuja priložnosti, mi pa se moramo čim bolj odzvati na to, kar nam ta gospodarski prostor ponuja.«

» Izboljšana platforma za poučevanje NI ELVIS

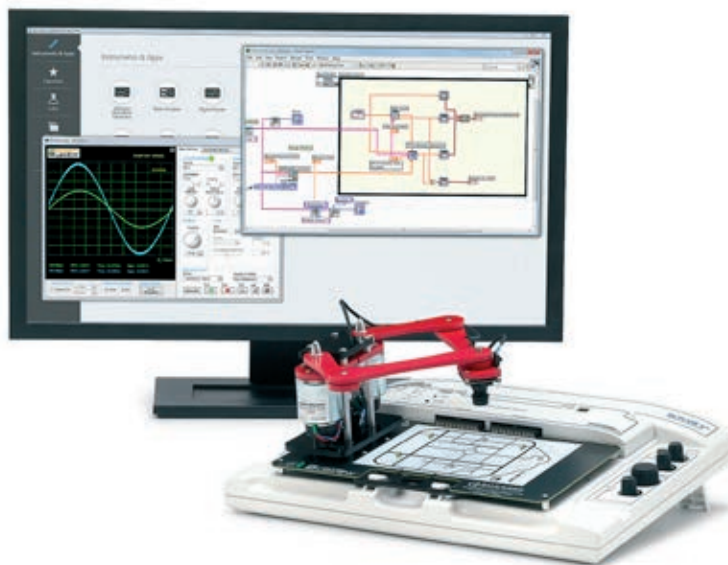
Z novim modulom za učenje in gradnjo mehatronskih sistemov. Novi nadzorni modul NI ELVIS RIO z dodano tehnologijo FPGA RIO za izboljšano praktično učenje

NI (National Instruments) je ponudnik sistemov, temelječih na platformi, ki inženirjem in znanstvenikom omogoča reševanje največjih svetovnih inženirskih izzivov. Predstavljena rešitev NI Educational Laboratory Virtual Instrumentation Suite (NI ELVIS) RIO je nadzorni modul, najnovejši dodatek k močni družini izdelkov NI ELVIS, ki dodaja vodilni vgrajeni procesor, delujoč v realnem času, in FPGA-arhitekturo za napajanje instrumentacije NI-jeve najpopolnejše rešitve za praktično učenje pogonskih sistemov, za nadzor strojev in strojne opreme, ki delujejo v zanki, ter za gradnjo mehatronskih sistemov.

Prek NI ELVIS RIO-nadzornega modula NI ELVIS II/II+ zdaj ta ekosistem združuje FPGA-tehnologijo s celovitim naborom merilnih instrumentov v singularni, kompaktni obliki, razviti posebej za uporabo v laboratorijih ali učilnicah. Ta nova funkcionalnost združuje rastoči ekosistem nadgrajenih dodatkov in učno gradivo partnerjev, kot je Quanser, ki zagotavlja popolno laboratorijsko rešitev za učenje.

»Lahko imamo študente, ki gradijo in vodijo laboratorijske poskuse z nadzornimi moduli NI ELVIS RIO, imamo senzorje za odpravljanje težav in v teh poskusih z merilnimi napravami NI ELVIS smo uporabili aktuatorje na ravni vezja,« je dejal David McNair, profesor na Georgia Institute of Technology. »To pomaga študentom razumeti in ceniti potrebo po instrumentaciji za odpravljanje težav in vgrajenih procesorjih za gradnjo, pa tudi pomembnost njihove skupne uporabe pri razvojnih projektih in poskusih.«

Ekosistem NI ELVIS združuje strojno opremo, programsko



opremo in učno gradivo v popolno izobraževalno platformo za širok nabor vprašanj iz elektronike, mehatronike in komunikacije. Z novim nadzornim modulom in nadgraditvenimi forumi lahko študentje hitro raziskujejo nove poglobljene temeljne teorije, na katerih temeljijo predmeti in aplikacije na ravni sistema v okviru večjega sistema. Študentje tako hitro premostijo vrzeli v znanju, saj na podlagi teorije učenja koncepte uporabijo v dejanskih aplikacijah.

Več o novem nadzornem modulu NI ELVIS RIO je na spletni strani www.ni.com/ni-elvis/control-module.

[Pripravil: Mihael Debevec]

www.ni.com

» Kompakten v velikosti, močan v delovanju

NX1 v kompaktnem ohišju dopolnjuje družino NX/NI-krmilnikov stroja z vso svojo funkcionalnostjo. NX1 omogoča sinhronizirano krmiljenje servopogonov (Motion Control), vhodno-izhodnih enot, varnostnih modulov in sistemov strojnega vida – z uporabo v integriranem in enotnem razvojnem okolju Sysmac Studio.

Zmogljivosti NX1 se kažejo v:

- hitrem cikličnem času 2 ms,
- vgrajenih funkcijah, kot so logične sekvence in Motion Control,
- krmiljenju do 8 servoosov (4 od njih so lahko sinhronizirane),
- vgrajenih vhodih in izhodih; na voljo je model s 40 I/O ali model s 24 I/O,
- razširitvi do 8 I/O-enot iz širokega nabora serije NX,
- vgrajenem vmesniku EtherCAT in Ethernet/IP,
- priključitvi do 16 enot EtherCAT Slave,



- možnosti priključitve do 2 opsijskih modulov za serijsko komunikacijo ali 2 analognih V/I-enot.

Sysmac Studio – integrirano razvojno okolje

Enotno razvojno okolje omogoča programerjem in razvojnikom preprosto konfiguriranje, programiranje, simuliranje ter spremljanje in nadzorovanje projekta. Napredno programsko orodje za NJ-serijo krmilnikov stroja omogoča logične funkcije, motion in vision na enotni platformi.

Produkti, ki jih Sysmac Studio podpira, so:

- NJ/NX-serija krmilnikov,
- NA-serija HMI-vmesnikov,
- NX-serija I/O-enot in varnostnih enot,
- G5-serija servopogonov,
- MX2-serije in RX-serija frekvenčnih pretvornikov,
- sistem FH in FQM vision, strojni vid in senzorika,
- GX-mrežne komponente,
- pametna senzorika E3 N,
- ZW-serija merilnih senzorjev,
- druga orodja za načrtovanje HMI in orodja za konfiguriranje industrijskih omrežij.

Enotna programska oprema za konfiguriranje vseh naprav po eni povezavi omogoča popolno in učinkovito razvojno okolje.

Trenutna verzija, ki je na voljo: Sysmac Studio V1.14

www.miel.si

» PROMETEC je predstavil sistem za spremljanje strojev in procesov PROMOS 3+

Pomemben element za pobudo Industrija 4.0.



» Novi sistem za spremljanje PROMOS 3+ iz Prometeca zagotavlja še večjo varnost obdelovalnih procesov.

PROMETEC, proizvajalec nadzornih rešitev za strojno obdelavo in del skupine Sandvik Coromant, je predstavil svoj novi sistem PROMOS 3+. Ta napredna povezljiva rešitev, ki ponuja prvi pogled na svet velikih podatkovnih baz (Big Data) in industrijskih internet stvari (Industrial Internet of Things – IIoT), se šteje za pomemben element pobude Industrija 4.0, kot jo je izrazil Sandvik Coromant.

PROMOS 3+, izpopolnitev uveljavljenega in preizkušenega sistema PROMOS 2, ponuja še več procesne varnosti pri obdelovalnih procesih. Kot sistem spremljanja zagotavlja, da je pravo orodje na pravem

mestu in da je postopek izveden z definiranimi parametri.

»Sistem PROMOS 3+ stroj ustavi, če zahtevano orodje manjka, se zlomi ali zadene ob obdelovanec,« pojasnjuje dr. Klaus Kristoffel, direktor Prometeca. »Če delovni proces skrene iz okvira vnaprej določenih parametrov, to sistem popravi. Poleg tega je PROMOS 3+ prilagojen potrebam uporabnikov in omogoča opozarjanje na prihajajočo obrabo orodja ali njegov lom,« še dodaja.

Nadzorni sistem PROMOS 3+ je v stalni komunikaciji s strojem. Sistem zajema njegove signale neposredno iz digitalnih podatkov o pogonih v stroju ali iz senzorjev, ki spremljajo parametre obdelave, na primer sile, ki se odražajo s strukturo hrupa ali porabljeno delovno močjo nad mejnimi vrednostmi. Prednosti sistema so izboljšana varnost procesov, daljša življenjska doba orodij in zagotovljene kakovostne komponente. Poleg tega to prinaša verjetnost za manj lomov orodij, skupaj z manj poškodbami v primeru trkov. Zaradi teh prednosti imajo podjetja z obdelovalnimi stroji izpade zmanjšane na najmanjšo možno mero, medtem ko se povečajo možnosti za izvajanje obdelave brez prisotnosti delavca.

S Prometecovo rešitvijo Compact Monitor, ki je inteligentni senzor vibracij in stroškovno učinkovit nadzorni element, je to ekonomičen detektor kolizije, ki ga je mogoče razumeti kot celovito večkanalno nadzorno rešitev na več ravneh. Dodatne prednosti modularnega sistema PROMOS 3+ vključujejo popolno neodvisnost od posebnih vrst nadzora, saj so to kompaktni strojni moduli, ki zahtevajo malo prostora v stikalnih omarah (vse povezave in zasloni so na sprednji strani) ter se hitro in enostavno vgradijo in nastavijo. Avtomatizirane funkcije zahtevajo zelo malo usposabljanja pri prilagoditvah na sisteme strank.

[Pripravil: Mihael Debevec]

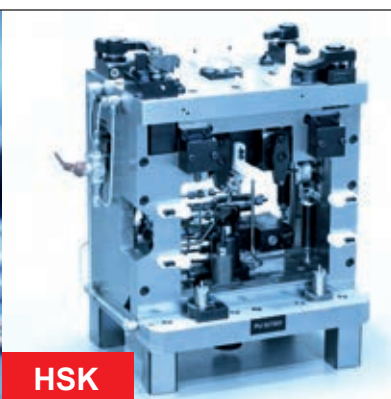
» www.sandvik.coromant.com/uk



HSM

Visokohitrostna motorna vretena

Motorna vretena za rezkanje, brušenje, vrtnanje, specialne izvedbe po zahtevah kupca
Dodatne opcije: integrirani sistem za balansiranje, senzori vibracij ...



HSK

Komponente obdelovalnih strojev

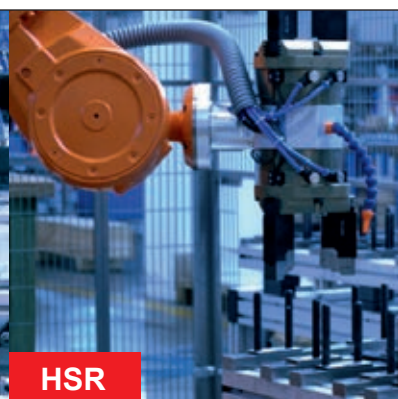
Vpenjalne naprave, linearne enote, večvretenske glave, obdelovalne enote z vgradnimi torque ali linearnimi motorji, specialne izvedbe za avtomatizacijo proizvodnih procesov



HSW

Specialni stroji in naprave

Avtomatski montažni in proizvodni stroji, stroji za kontrolo proizvodnih procesov, stroji za poliranje in merjenje za steklarsko industrijo



HSR

Robotska avtomatizacija

Robotsko streženje strojev, rezkanje, poliranje, brušenje, avtomatizacija livarskih procesov, varjenje, napredna uporaba tehnologije robotskega vida

Razvoj in projektiranje

Razvoj in projektiranje visokohitrostnih motornih vreten, specialnih obdelovalnih strojev, komponent obdelovalnih strojev in robotske avtomatizacije

Servis in popravki

Montaža, preizkušanje, optimizacije in popravki motornih vreten in drugih komponent obdelovalnih strojev vseh vodilnih svetovnih proizvajalcev

Proizvodnja strojnih delov

Maloserijska proizvodnja visoko preciznih pozicij
CNC struženje
CNC rezkanje
Ravno in okroglo brušenje

HSTec
HIGH SPEED TECHNIQUE

HSTEC d.d.
Zagrebačka 100
HR-23000 Zadar

T. +385 23 205 405
F. +385 23 205 406

info@hstec.hr
service@hstec.hr
www.hstec.hr

» Okrov senzorjev za eksplozivna delovna okolja – SRBE

Podjetje FESTO predstavlja nov okrov senzorjev – SRBE, ki pomeni cenovno ugodno in zanesljivo tehnično rešitev, kadar so pri avtomatizirano ali ročno vklopljenih procesnih ventilih potrebna optična ali električna zaznavala položaja oziroma senzori v eksplozivni atmosferi.

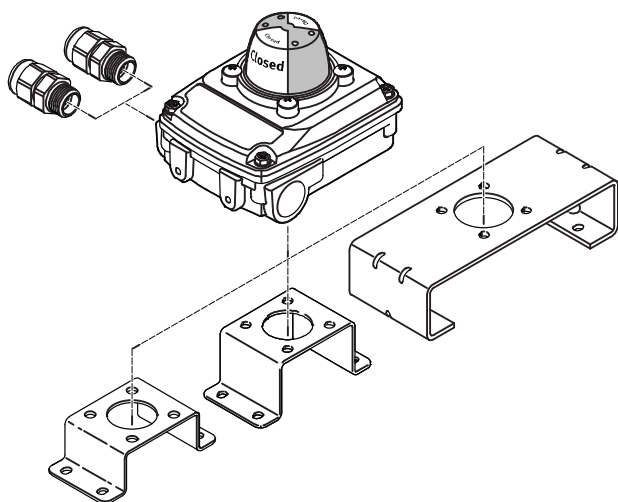
SRBE je po vsem svetu certificiran po ustreznih zaščitnih standardih za eksplozivno okolje. Robustna konstrukcija v IP67/NE-MA4X je primerna tako za notranjo kot zunanjo vgradnjo.

Zaradi številnih različic mehanskih, induktivnih ali magnetnih stikal je okrov senzorjev SRBE primeren za številne primere uporabe, kar pomeni veliko prilagodljivost. Ima dva kablenska vhoda, zato je mogoče hkrati priključiti magnetne ventile ali druge naprave. Dobro viden kazalnik omogoča enostavno ugotovitev stanja tudi z velike razdalje.

Z vgrajenim priključnim mostičnim nosilcem se okrov sensorja hitro in enostavno prigradi na zasučni pogon ventilov oziroma loput z dimenzijo luknje po priporočilih VDI/VDE 3845 (Slika 2). SRBE se na zasučni pogon ne montira le enostavno in hitro, tem-



» Slika 1: Okrov senzorjev SRBE



» Slika 2: Izvedbe priključnih mostičnih nosilcev

več ga je mogoče tudi enostavno vključiti v pogon, ker se pogonska os nastavi brez dodatnega orodja.

Okrov SRBE je certificiran po standardih ATEX, cCSAusin IECEx za uporabo v potencialno eksplozijsko nevarnih okoljih. Instalacija je mogoča brez varnostnih ovir ali preklopnega ojačevalnika NAMUR za potencialno eksplozivna okolja.

Robustna konstrukcija ne omogoča samo uporabe v eksplozijsko nevarnih okoljih, temveč je uporaba varna tudi v okoljih z vodo ali acetilenom.

Nekaj tehničnih podatkov:

- okrov: aluminijeva litina, prevlečena z epoksi prevleko
- kablenske uvodnice: 2 x M20 x 1,5 ali 2 x NPT 1/2«
- optični prikazovalniki stanja: 3D OPEN – CLOSE (rumen/rdeč)
- pritrditev: predmontirani montažni mostični nosilci (Slika 2)
- električni priključki: pritrdilna letev
- priključek za magnetni ventil: dva kablenska vhoda za skupno električno napajanje senzorskega okrova in magnetnega ventila
- število stikal: 2 oziroma 4 pri mehanskih stikalih
- vrsta stikal: mehanski, induktivni, reed kontaktniki

» www.festo.com



FESTO, d. o. o. ■ Blatnica 8, 1236 Trzin ■ tel.: 01 530 21 00, faks: 01 530 21 25 ■ e-naslov: info_si@festo.com, www.festo.com ■ Bogdan Opaškar

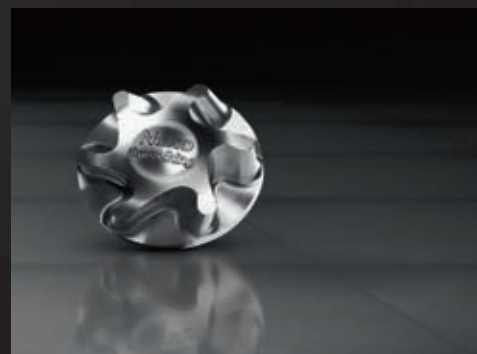
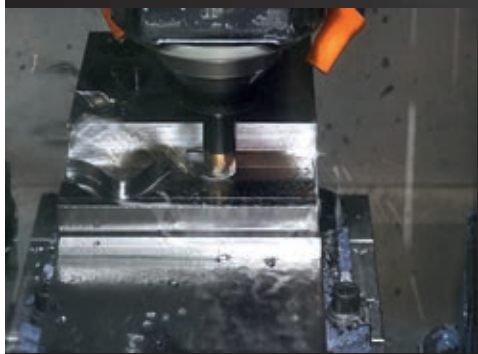
Vertikalni rezkalno - vrtalni center

Robodrill D21 iB

FANUC



- Vretno 10.000 ali 24.000 o/min
- 3, 4 ali 5 osna obdelava
- Stabilna in robustna izvedba
- Najnaprednejša CNC tehnologija
- Optimalen pospešek in pojemek
- Zalogovnik za 21 orodij
- Delovna miza 300, 500 ali 700 mm
- Ponovljivost 0.002 mm
- Zamenjava orodja v 0.7 s



40

let
Robodrill
tehnologije

FANUC Adria www.fanuc.si info@fanuc.si



» Sommer-automatic: blagovna znamka ukinjena, izdelki pa vse bolj usmerjeni v prihodnost

Blagovna znamka Sommer-automatic je uporabnike s področja avtomatizacije oskrbovala desetletja, zdaj pa je čas za pogled v prihodnost. Skupina Zimmer (Zimmer Group), ki razvija in izdeluje prijemala ter strežne in robotske dele pod znanim oranžnim logotipom, bo zdaj združila tradicionalno blagovno znamko pod krovno blagovno znamko Zimmer Group.

Prehod blagovne znamke Sommer-automatic pod krovno blagovno znamko Zimmer Group bo končan predvidoma do konca leta 2016, vpliva tako na komponente kot tudi na spletne strani, kataloge in prisotnost blagovne znamke.

Ta sprememba je le ena od številnih strateških odločitev skupine v zadnjih letih, da se pripravijo na soočenje z izzivi prihodnosti. Skupina Zimmer je v svojih notranjih strukturah pripravila obsežne spremembe in se posvetila ustvarjanju mehatronskih izdelkov za Industrijo 4.0. Med drugim je ponovno opredelila in prestrukturu-



rirala področja skupine v smislu tehnološkega strokovnega znanja in izkušenj ter jih združila v šest tehnoloških sekcij: tehnologijo strege, tehnologijo blaženja, linearno tehnologijo, procesno tehnologijo, tehnologijo orodij in tehnologijo obdelovalnih strojev.

Ta racionalizacija in reorganizacija strukture družbe je skupini Zimmer omogočila boljšo uporabo sinergij med različnimi tehnološkimi oddelki, pospešila je razvojne procese in skrajšala čas uvedbe izdelkov na trg. [Pripravil: Mihael Debevec]

» www.zimmer-group.de

» Hiwinove dvojne osi za visoke momentne obremenitve in težka bremena

Ravno ob pravem času za 35. sejem MOTTEK so strokovnjaki za pogonsko tehniko iz Offenburga ponudili nov model iz svoje ponudbe osi: HD-dvojne osi HIWIN.

HD-dvojne osi so sestavljene iz dveh tračnih osi HM-B, ki sta povezani s sinhronima gredema. Kot vsi Hiwinovi linearni moduli so zelo prilagodljive: tako kot gib je razdalja med dvema osema poljubna v korakih po en milimeter.

Velike hitrosti? Dolge razdalje med osmi? Brez težav. Sinhrona gred zagotavlja zanesljivo porazdelitev električne energije po obeh oseh, dovolj robusten premer gredi pa izjemno odpornost na torzijo, zato ni potrebna dodatna pritrditev in celotne dimenzije so lahko razmeroma majhne.

Visokokakovostne dvojne osi lahko prenesejo visoke vrednosti momentnih obremenitev in so še posebej primerne kot osnova za sisteme z več osmi ali aplikacije, za katere se zahteva velika površina pritrjevanja ali je potrebno dodatno podpiranje.

Želite delovanje brez zastojev? HIWIN dobavi HD-dvojno os,



» HD-dvojne osi HIWIN za visoke vrednosti momentnih obremenitev in težka bremena

ki je že pripravljena za vgradnjo kot celovito sestavljena enota, ne glede na to, ali je sistem pokrit, in vključuje nastavek za vse najpogostejše modele motorjev. [Pripravil: Mihael Debevec]

» www.hiwin.de

» Novo pri Mitsubishi Electricu: frekvenčni pretvornik serije FR-A800-E

Mitsubishi Electric je na sejmu SPS IPC Drives predstavil najnovejši inverter FR-A800-E, ki ima že integriran spletni strežnik in 100-Mbit komunikacijo Ethernet TCP/IP. Dodatno bodo razvili še aplikacijo za dostop do nadzornih funkcij prek mobilnih in tabličnih naprav.

Zmogljivosti in prednosti razširjene (Ethernet) povezljivosti:

- Ethernet komunikacija zmanjšuje stroške povezovanja v okolju Ethernet TCP/IP, omogoča večjo fleksibilnost pogona in poenosta-

vljeno povezovanje na vzporedna omrežja.

- Operater lahko uporabi programsko orodje FR-Configurator2 za dostop do pretvornika prek omrežja, kar omogoča poenostavljeno nastavitve in spremljanje parametrov.

- Uporabnik se na pretvornik lahko povezuje po kablu Ethernet ali z oddaljenim dostopom po VPN.

- Nadzor in monitoring pogona, pregled nad alarmi ter nastavljanje parametrov na daljavo bo mogoče tudi prek aplikacije na pametnih telefonih in tablicah.

Z novo Ethernet povezljivostjo je pretvornik mogoče enostavno povezati na senzor vibracij FAG SmartCheck, ki že v osnovi deluje po Ethernet komunikaciji. Slednje omogoča še natančnejšo sliko o tem, kaj se dogaja s pogonom. (FAG SmartCheck senzor vibracij je opisan na strani.)

PAMETNE NAPRAVE ZAHTEVAJO

PAMETNEJŠE

AUTOMATIZIRANE TESTNE SISTEME

Stari pristop avtomatskega preizkušanja ne omogoča naprednejšega preizkušanja, kar pa že veste. Poglejte si vašo bilanco stanja. Če želite preizkusiti pametne naprave, potrebujete pametnejši sistem za preizkušanje zgrajen na platformi NI PXI, LabVIEW in TestStand. Več kot 35.000 podjetij z uporabo NI tehnologije niža stroški preizkušanja, kaj še čakate?

**Prpravite se na prihodnost na
ni.com/smarter-test**



NI PXI, LabVIEW in TestStand

» Prvi sistem za merjenje mase vozila v gibanju, odobren tudi za uradno uporabo

Uporaba sistema za merjenje mase vozila v gibanju (weigh-in-motion, WIM) že več let omogoča pridobivanje koristnih podatkov na področju prometa. Vendar pa teh sistemov ni bilo mogoče uporabljati kot osnovo za plačilo cestnine ali v primeru prisilnega ustavljanja vozila zaradi preobremenitve.

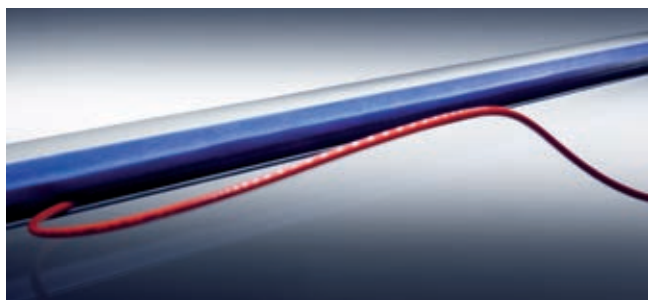
Ker pa je vse več upravljavcev cest, ki želijo zaračunavati cestnine in tako pritiskajo na državne organe, da se uvedejo sistemi za avtomatsko merjenje mase vozila v gibanju, je vse več tudi zahtev po certificiranih sistemih WIM v soglasju z mednarodnimi standardi.

Podjetje Kistler je prvi proizvajalec takšnih sistemov, ki je pridobil certifikat (OIML) R-134 s strani Mednarodne organizacije za meroslovje. Podprti s tem certifikatom se sistemi Kistler WIM sedaj tudi uradno uporabljajo v praksi. Njihovo delovanje je utemeljeno na Kistlerjevem sistemu za akvizicijo podatkov in na piezoelektričnih senzorjih Lineas, ki ne zahtevajo posebnega vzdrževanja in ki se celo lahko izravnavajo z asfaltom pri vzdrževanju cestne infrastrukture.

Prisilno ustavljanje vozila

Prisilno ustavljanje vozila ima na področju obremenitve za cilj odkrivanje in nadaljnjo obravnavo preobremenjenih vozil. Tradicionalni postopek zajema izključitev iz prometa vozil, za katera obstaja sum, da so preobremenjena ter nadaljnje merjenje na statičnih tehtnicah. Z uporabo Kistlerjevega sistema za avtomatsko merjenje mase vozila v realnem času se meri masa vsakega vozila in iz prometa izključuje samo vozilo, ki je preobremenjeno.

To, seveda, zahteva tako ustrezen pravni okvir kot tudi uporabo



» Senzorji Lineas WIM, katerih delovanje je utemeljeno na piezoelektričnem učinku in katerih merjenja niso odvisna od temperature ali drugih podnebnih pogojev.



» Sistem Kistler WIM za pridobivanje podatkov in senzorji Lineas, s certifikacijo OIML, se uporabljajo za merjenje mase vozila v gibanju in tudi za pridobivanje podatkov o osni preobremenitvi, številu osi, razdalji med osmi, hitrosti vozila, dolžini vozila, debalansu in prekoračitvah vnaprej zastavljenih limitov.

Da se ve!

Kistler je prvi proizvajalec sistema za merjenje mase vozila v gibanju, ki je dobil certifikat OIML.

certificiranega sistema za merjenje mase vozila v gibanju. Pridobivanje uradne certifikacije za legalno merjenje mase je lahko dolg in drag proces. Kistlerjevi sistemi, ki posedujejo certifikat Mednarodne organizacije za meroslovje, pa lahko pospešijo postopek Izdaje odobritve.

Plačilo cestnine

Tradicionalno plačilo cestnine pomeni uporabo statičnih tehtnic, ki imajo poleg tega, da pomenijo komplicirano nameščanje in vzdrževanje, tudi omejitve merjenja samo pri majhnih hitrostih. Te se namreč uporabljajo samo pri hitrostih do največ 10 km/h, kar najpogosteje pomeni ustavljanje vozila zaradi merjenja. Kistlerjev sistem merjenja mase vozila v gibanju omogoča avtomatsko merjenje mase vsakega vozila v realnem času in avtomatsko plačilo cestnine brez ustavljanja ali upočasnjevanja vozila.

Druga možna področja uporabe tega sistema merjenja so tudi letališča, predori, mostovi, luke, cementarne, logistični terminali, kot tudi rudarska in industrijska postrojenja, povsod, kjer je potreben hiter tranzit vozil.

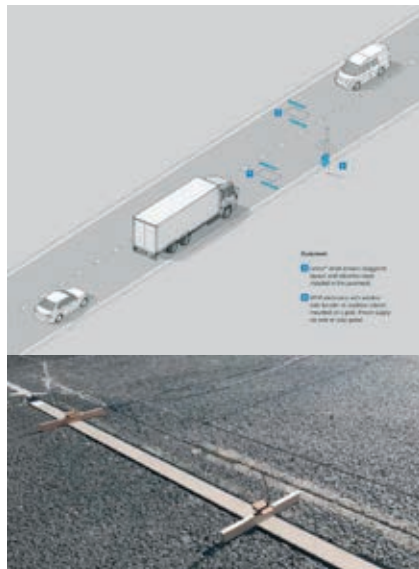
Superiorna natančnost

S povečevanjem števila inštaliranih senzorjev se povečuje tudi natančnost merjenj. Implementacija z dvema nizoma senzorjev, kar pomeni skupaj štiri inštalirane senzore, namreč certificira sistem Kistler WIM v razred F (10) Mednarodne organizacije za meroslovje za hitrosti med 3 in 65 km/h. Zgornja meja oziroma 65 km/h, ni omejitvev Kistlerjevih senzorjev (250 km/h), temveč preizkusnega središča Inštituta za

- Certifikat OIML R-134 omogoča uporabo sistema za merjenje mase vozil v gibanju za potrebe prisilnega ustavljanja vozila in plačila cestnine.
- Merjenja piezoelektričnih senzorjev, ki se nahajajo v okviru Kistlerjevega WIM sistema, certificiranega s strani Mednarodne organizacije za meroslovje, niso odvisna od temperature ali drugih podnebnih pogojev. Takšni sistemi imajo zelo dolgo delovno dobo.

meroslovje, ki je izdal certifikat.

Razred 10 pomeni, da napaka merjenja skupne mase vseh (100 %) merjenih vozil ne more biti večja od +/-10 %, medtem ko razred F pomeni, da napaka merjenja mase na eni osi ni večja od +/-8 % za dvoosna vozila oziroma +/-16 % za večosna vozila.



» Senzorji Kistler Lineas® WIM po inštalaciji, pred tesnjenjem z maso za izpolnjevanje spojin.

Kistlerjevi merilni sistemi s štirimi nizi senzorjev, kar pomeni skupaj osem senzorjev, so certificirani za razred F (5), za hitrosti med 3 in 35 km/h. Razred 5 pomeni, da napaka merjenja skupne mase vseh (100 %) merjenih vozil ni večja od +/-5 %.

Najboljši standard

Medtem ko drugi mednarodni standardi, kot sta COST (Evropsko sodelovanje v znanosti in tehnologiji) 323 ali ASTM (Ameriška družba za testiranje in materiale) E1318, navajajo napako maksimalno 10 % pri 95 % merjenj mase vozil v gibanju v predvidenem obsegu hitrosti, standardi Mednarodne organizacije za meroslovje (OIML) navajajo napako od maksimalno 10 % pri 100 % merjenj mase vozila v gibanju v enakem obsegu. Zaradi tega dejstva se lahko oprema certificirana s strani Mednarodne organizacije za meroslovje uporablja za plačilo cestnine in prisilno ustavljanje vozil, medtem ko se lahko oprema z drugo certifikacijo uporablja samo za pridobivanje podatkov o masi vozil in drugih podatkov v statistične namene.

» www.kistler.com

Potrebujete hitre in natančne SCARA robote, ki vam v kratkem času povrnejo vašo investicijo?

Pokličite nas!



Robot IRB 910 SC je hiter in stroškovno učinkovit, kot vsi ABB roboti pa tudi zelo natančen in zanesljiv. Z največjo nosilnostjo 6 kg je na voljo s tremi različnimi dosegi: 450, 550 in 650 mm. Namenjen je aplikacijam kot so Pick&Place, sestava električnih komponent ter strega strojem, kjer so zahtevani hitri, natančni in ponovljivi gibi robota ter izjemno kratki cikli.

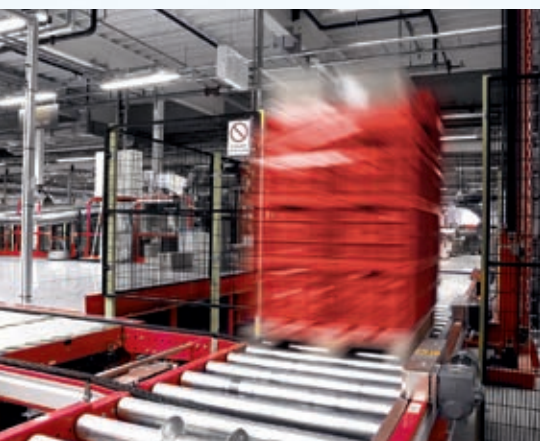
Enostavno in hitro programiranje robota zagotavlja ABB-jev krmilnik IRC5 Compact.

new.abb.com/products/robotics/industrial-robots/irb-910sc

REŠITVE ZA VAROVANJE STROJEV PRI



AVTOMATIZACIJI IN ROBOTIZACIJI



Protecting People, Property & Processes

www.troax.com

» Podjetje NI je predstavilo rešitev za preizkušanje ADAS

Nova rešitev, za preizkušanje ADAS za avtomobilske radarske sisteme v frekvenčnem območju 76–81 GHz, na osnovi vektorske signalne sprejemno-oddajne naprave zagotavlja prilagodljivo in zanesljivo rešitev za proizvajalce avtomobilov, ki preizkušajo avtonomna vozila.

Podjetje NI (Nasdaq: NATI), ponudnik rešitev na podlagi enotne platforme, ki inženirjem in znanstvenikom omogočajo reševanje največjih svetovnih inženirskih izzivov, je danes na prireditvi Evropski teden mikrovalov (EuMW) najavilo tehnološko demonstracijo nove rešitve za preizkušanje naprednih sistemov za pomoč vozniku (Advanced Driver Assistance Systems – ADAS). Rešitev za preizkušanje ADAS je zasnovana za radarje kratkega in dolgega dosega v frekvenčnem območju 76–81 GHz, temelji pa na tehnologiji NI mmWave za vhodni del ter nedavno predstavljeni vektorski signalni sprejemno-oddajni napravi (VST) druge generacije PXIe-5840.

»Nova rešitev NI za preizkušanje ADAS zagotavlja edinstven pristop do karakterizacije in preizkušanja radarskih sistemov z razširljivimi možnostmi izvajanja sledljivih RF-meritev ter simulacij sistemov,« je dejal Stefano Concezzi, podpredsednik svetovne pobude NI za avtomobilsko industrijo. »Zakonske zahteve se še vedno razvijajo, zato prilagodljivost te rešitve inženirjem omogoča hitro prilagajanje sistemov za preizkušanje za reševanje izzivov pri rabi novih radarskih sistemov.«

Rešitev za preizkušanje ADAS združuje napravo NI VST druge generacije skupaj s frekvenčnemu območju prilagojenimi pretvorniki navzgor in navzdol, tako da omogoča preizkušanje radarskega frekvenčnega območja 76–81 GHz s pasovno širino 1 GHz v realnem času. Sistem lahko s takšno zasnovo deluje kot vektorski signalni generator in analizator za milimetrsko območje. Inženirji lahko napravo FPGA v napravi VST programirajo v okolju LabVIEW, tako da lahko rešitev za preizkušanje ADAS uporabljajo za posnemanje radarskih tarč, kjer preizkusna oprema posnema površino, doseg, radialno hitrost in vpadni kot različnih predmetov. To je ključnega pomena za preizkušanje programske in strojne opreme radarskega sistema.

»Radar je ključna tehnologija za prihodnost, pomembnost zanesljivosti radarskih sistemov pa zahteva napredne pristope do preizkušanja,« je povedal Niels Koch, odgovorna oseba za radarske sestavne dele v podjetju Audi. »Kombinacija široke pasovne širine in programske opreme s kratkimi zakasnitvami, ki jo omogoča naprava PXI VST, nam je omogočila doslej nedosegljiv vpogled v

avtomobilska radarska tipala – z njo smo celo odkrili kritične napake naše radarske enote, ki jih prej nismo mogli zaznati.«

Zahteve po popolnoma avtonomni vožnji

zahtevajo, da vozila prihodnosti ne bodo uporabljala le radarja, temveč tehnologijo združevanja tipal, ki združuje vhode iz sistemov GNSS, radarskih sistemov, kamer in tipal LiDAR. Platforma NI PXI zagotavlja zmožnosti za časovno uskladitev, proženje in sinhronizacijo, instrumente od enosmernega do visokofrekvenčnega območja ter vmesnike za vodila, kot je CAN, tako da zagotavlja idealno rešitev za preizkušanje sistemov z združevanjem tipal. Inženirji lahko s to prilagodljivo platformo en sam sistem uporabijo za preizkušanje strojne opreme tipal skupaj s preizkušanjem vgrajene programske opreme, ki interpretira in sprejema odločitve na podlagi podatkov tipal, na bolj sistemski ravni po konceptu strojne opreme v zanki (HIL).

Nova rešitev za preizkušanje ADAS je del prilagodljive programske in modularne strojne platforme podjetja NI, s katerima lahko inženirji izdelujejo pametnejše sisteme za preizkušanje in instrumente z visoko stopnjo prilaganja. Uporabniki lahko pri tem izkoristijo visoko storilnost, ki jih zagotavlja programske okolje LabVIEW in TestStand, skupaj z živahnim ekosistemom partnerjev, dodatnih IP-rešitev ter aplikacijskih inženirjev, da dramatično znižajo stroške preizkušanja, skrajšajo čas do trga in svoje preizkusne sisteme pripravijo na zahtevne izzive prihodnosti.

Če si želite ogledati predstavitev nove rešitve za preizkušanje ADAS, obiščite razstavno mesto NI (št. 4) na prireditvi EuMW 2016, več informacij o rešitvah NI VST pa najdete na naslovu



» Krožna logistika pametnih materialov

V pametnih tovarnah 4. industrijske revolucije je večina stvari glede na današnje stanje spremenjenih in izboljšanih. Sinteza obstoječih sistemov 3. revolucije in dograditev procesne povratne zveze pripelje do boljšega razumevanja procesov, boljšega razmišljanja, kar povzroči inoviranje vseh sistemov in procesov vključno s poslovnimi modeli. Tudi materiali postanejo »pametni«.

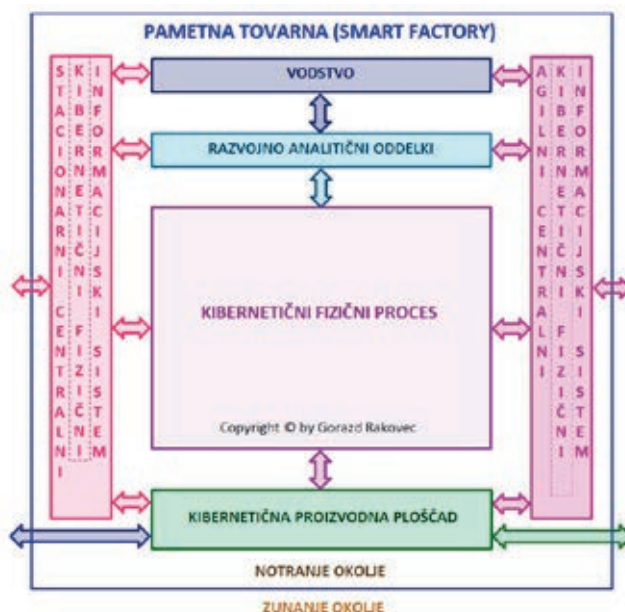
V prejšnji številki revije IRT3000 smo v prispevku Pametna tovarna – Smart factory za boljše razumevanje prikazali shemo pametne tovarne z drobovjem iz mnogih podsistemov in multiinterakcijami podprocesov. Za hitrejšo in enostavnejšo obravnavo je primernejša Strnjena interakcijska shema pametne tovarne na Sliki 1. Kibernetični fizični proces je prikazan kot interakcija Razvojno analitičnih oddelkov z vodstvom tovarne, Kibernetične proizvodne ploščadi, Stacionarnega in Agilnega kibernetičnega fizičnega informacijskega sistema z notranjim in zunanjim okoljem. Multiinterakcija je proces, pri katerem en sistem vpliva na vse druge in vsi drugi nazaj na enega, kar ponazarjajo puščice sheme.

Razvojno analitični oddelki zajemajo oddelke področij: Industrija 4.0, Tehnično področje, Informatika, Kakovost, Komerciala in Skupne službe, lahko bi jim rekli storitvene službe ali proizvodne pisarne. Nov je oddelek Industrija 4.0. Digitalno nadgradnjo ali transformacijo tovarne si razdelita področji Industrija 4.0 in Informatika. Industrija 4.0 se ukvarja predvsem s kiberneticizacijo fizičnih sistemov (digitalizacija in nadgradnja s procesno povratno zvezo: PK, SCADA, MES ter nov sistem transporta) proizvodnje, logistike, energetike in kakovosti. Informatika se ukvarja z digitalizacijo storitvenih služb (brez fizičnih sistemov): prodaja, nabava, kooperacija, finance, računovodstvo, organizacija in kadrovanje. Vodja razvoja se ukvarja z digitalizacijo razvoja, PLM sistemov in kiberneticizacijo izdelkov. Mehkejša, storitvena digitalizacija se šteje že bolj kot naraven razvoj informatike. Kiberneticizacija proizvodnje, logistike in energetike pa poleg informatike zajema še strojništvo od tehnologije, avtomatizacije in konstruiranja, logistiko izdelkov znotraj (IIoT) in zunaj (IoT) tovarne, vključuje hardverske sisteme od krmilnikov, merilnikov, računalnikov, senzorike, meritev, omrežij, aktuatorje, robotiko, toplotno in elektro energetiko itd., skratka gre za novo najboljše interdisciplinarno področje do sedaj, nekajkrat večje od informatike, zato je potreben nov oddelek. Na področju Industrije 4.0 v povezavi s fizičnimi sistemi se človek uči vse življenje in je vsako leto boljši, če se ob delu nenehno uči. Za razvoj arhitekture celovitih sistemov

in vodenje projektov pa potrebuje izobrazbo avtomatizacije in najmanj dvajset let prakse v industriji. Delovna doba pri kiberneticizaciji pomeni stopnjo kompetentnosti. Digitalizacije storitev z oblakom in tablicami se lahko lotijo tudi informatiki z malo prakse v okviru nenehnih nadgrajen informacijskih sistemov.

Kibernetična proizvodna ploščad je interakcija pametnih otokov, logističnih IIoT, IoT sistemov in Agilne operativne skupine. Vsak otok in sistem IIoT vsebuje svoj lokalni kibernetični fizični informacijski sistem – KFIS (članki v številkah IRT3000 63, 64), ki je povezan s centralnim. Agilna operativna skupina je na ploščadi v interakciji s stroji, izdelki in orodji, lokalnimi in stacionarnimi informacijskimi sistemi KFIS ter z razvojno analitičnimi oddelki.

Storitveni (Razvojno analitični oddelki) so v interakciji s centralnim kibernetičnim fizičnim informacijskim sistemom (centralnim KFIS) v stacionarni in agilni izvedbi. Stacionarni KFIS je namenjen



» Slika 1: Strnjena interakcijska blokovna shema pametne tovarne



Gorazd Rakovec • svetovalec za inženiring 4.0



» Slika 2: Tablični računalnik Algiz 10 z 10-inčnim ekranom na dotik, HD resolucijo, Windows 10, z delovanjem od -20 do +60 stopinj Celzija, s testom 26 padcev na beton iz višine 1,22 m, stopnja zaščite IP65, odporen na prah, vodo, vibracije, GSM, GPS ... (www.handheldgroup.com)

za razvojno delo v pisarni, agilni za delo na terenu – v drugih pisarnah in proizvodni ploščadi ali tudi v drugih podjetjih. Agilni centralni kibernetični fizični informacijski sistem za storitvene delavce je namenjen predvsem predstavitvam, nadzoru, korekcijam razvitih digitalnih vsebin, komunikacijam in tudi vnosu podatkov predvsem z branjem črtnih in 2D kod, z NFC vmesniki,

z digitalnimi peresi, ekrani na dotik, z govornimi vmesniki, snemanjem s kamero, vgrajeno v prenosnih tablicah, ipd. Skoraj vsi delavci v pametni tovarni imajo prenosne tablice. Agilni informacijski sistem je predvsem povratna zveza stacionarnemu, tako naj bi bil tudi zasnovan, zgrajen in uporabljan. Informacije zajete z agilnim KFIS se prenesejo na stacionarnega, kjer služijo za nadaljnje delo v storitvenih oddelkih.

Tudi agilna operativna skupina je opremljena z agilnimi terminali, preko katerih dostopa predvsem do lokalnih KFIS informacijskih sistemov otkov in sistemov IIoT. Član agilne operativne skupine na svoji tablici nosi tudi kokpit otkov in IIoT sistemov, za katere je pooblaščen. Poleg vseh funkcij naštetih pri storitvenih delavcih ima dostop tudi do krmilnikov, merilnikov, PK (Prozess Kontroll-nemško) procesnih sistemov na otokih in sistemih IIoT v realnem času, ki jih pisarne nimajo. Uporabljajo jih za prikaz procesov in tudi za njihovo programiranje, nastavljanje, daljinsko upravljanje, nadzor, vizualizacijo, meritve, diagnosticiranje procesov, postprocesiranje, alarmiranje ipd. Uporabljajo jih kot orodje pri svojem delu.

Pametna tovarna se nahaja v nekem širšem – zunanjem okolju. To okolje vsebuje tako cestno, logistično, komunikacijsko, energetsko, komunalno infrastrukturo, kot ljudi z določeno kulturo in kompetencami, trge z dobavitelji, kooperanti, storitvami, konkurenco, geografsko lego, geološke razmere, vremenske pogoje, družbene ustanove od zdravstva, šolstva, kulturnih ustanov itd.,

www.minitec.si
info@minitec.si

MiniTec
THE ART OF SIMPLICITY

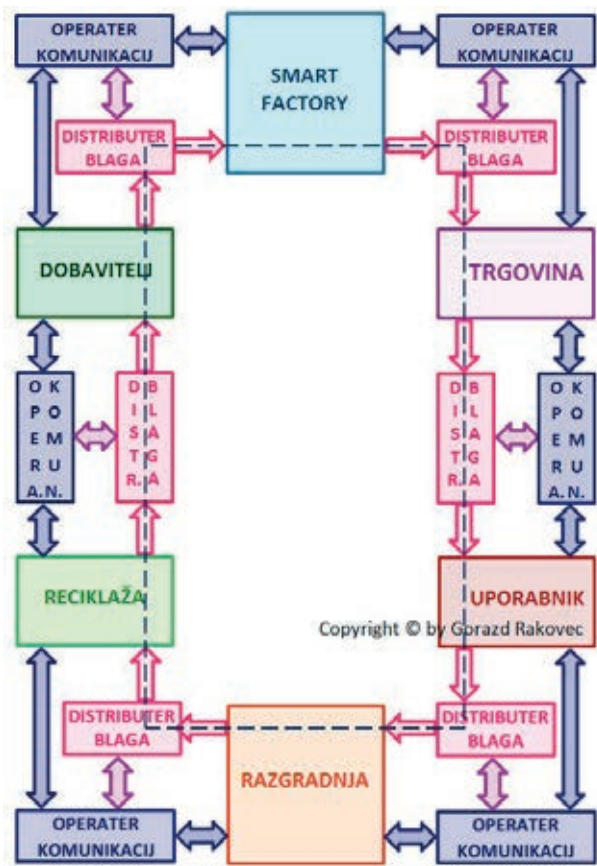
MiniTec d.o.o.
Teharska cesta 41
3000 Celje
Tel.: +386 59 071 390

Avtomatizacija² 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:

- >> ročne montažne linije
- >> avtomatske montažne linije
- >> tračne, valjčne, verižne - paletne linije
- >> robotizacija delovnih procesov
- >> oprema za varnost in posluževanje v procesih z roboti
- >> transportni sistemi
- >> manipulatorji
- >> ergonomična delovna mesta



» Slika 3: Krožna logistika pametnih materialov v blokovi interakcijski shemi

državnega aparata od občin, sodstva, parlamenta, političnega sistema, ustave itd., z določeno zakonodajo, predpisi, standardi itd. Zunanje okolje je torej v nenehni interakciji s kibernetičnim fizičnim procesom pametne tovarne.

Notranje okolje primarno predstavlja okolje znotraj ograje in zidov pametne tovarne in njenih podružnic po svetu. Posebej pri procesih so pomembni zrak, svetloba, temperatura, vlaga, tlak, prašni delci, stopnja onesnaženosti, pomembna sta urejenost, vzdrževanje notranjega okolja. Pri proizvodnih fizičnih procesih so razmere specifične, saj nekateri procesi zahtevajo okolje z dodajanjem emulzij, mazalnih sredstev, reducirno atmosfero, vakuum, povečanje kisika, posebnih plinov, elektromagnetno okolje, povišane, znižane temperature, nastaja lahko onesnaženje z odrezki, odpadnimi delci, hrupom, vibracijami, plini, parami, hlapi ipd. V pametni tovarni je notranje okolje kontrolirano, nadzorovano, zdravo, ljudem in okolju prijazno, tako da se pametne tovarne nahajajo v spalnih naseljih.

Pametni materiali

V času pametnih tovarn postaja skrb za okolje še bolj poudarjena, kot do sedaj. Vse izdelke naj bi uporabljali dlje in čimbolje izkoristili, materiale pa več reciklirali namesto odlagali na deponijo in tako zmanjšali porabo energije in emisije toplogrednih plinov. Na nivoju raznih okoljskih organizacij, vlad in tudi Evropske komisije so pripravili akcije in tudi že evropske direktive, kar posledično pomeni, da sledijo zakoni za zapiranje kroženja materialov, za zmanjšanje odpadkov in toplogrednih plinov. Gospodarstvo naj bi postalo krožno (circular economy), imenovano tudi: zeleno gospodarstvo, trajnostni razvoj, nič odpadkov (zero waste), učinkovita raba virov itd. Prehod v krožno gospodarstvo naj bi v EU ustvaril 870.000 novih delovnih mest, zmanjšali naj bi emisije ogljika za 414 milijonov ton. EU bo do leta 2020 v krožno gospodarstvo vložila okrog 6 milijard evrov.

Do leta 2030 naj bi reciklirali povprečno 70 odstotkov materialov in 80 odstotkov embalaže. Odpadke ločeno zbirajo vsi. Povečala naj bi se uporaba embalaže za ponovno uporabo. Za proizvajalce izdelkov pametne tovarne pa so pripravljene razširjene odgovornosti (EPR – Extended Producer Responsibility): pristojbine, s katerimi bodo pokrili polne stroške za zbiranje izdelkov in postopke pri preprečevanju nastajanja odpadkov. Pristojbine in proizvajalci bodo rangirani glede na vplive izdelkov na okolje: življenjska doba izdelkov, popravljivost, nestrupenost, reciklabilnost. Na višjem nivoju, ko se bo nahajal proizvajalec, manj bo plačal pristojbin. Pametna tovarna najvišjega ranga bo proizvajala izdelke iz reciklažnih nestrupenih materialov, proizvodnja ne bo onesnaževala okolja, izdelki bodo imeli daljšo življenjsko dobo in se bodo lahko dobro popravljali.

To pomeni spremembe izdelkov že v razvoju, kjer konstruktor izbira samo najbolj reciklabilne materiale, dimenzionira dele za daljšo življenjsko dobo, konstruira izdelke tako, da se dajo deli enostavno menjavati. Stare izdelke naj bi obnavljali, posodabljali in znova uporabljali (Re-use). Izdelki bodo konstruirani ne samo za avtomatsko montažo, temveč tudi za lažjo demontažo, razgradnjo. Vsi deli bodo vidno označeni, kjer bo jasno vidna oznaka materiala z bistvenimi lastnostmi. Proizvajalec bo podatke o materialih in vseh sestavnih delih izdelka zbiral in spremljal skozi celoten življenjski cikel izdelka in tudi po ciklu materiala skozi razgradnjo in reciklažo do ponovne vgradnje v nove izdelke. Materiali bodo krožili in tako postali skoraj večni, podatke o njih pa bo zbirala pametna tovarna, zato bodo materiali postali pametni.

Na sliki 3 je prikazana blokovna shema krožne logistike pametnih materialov. Materiali, iz katerih so zgrajeni kibernetični fizični izdelki, krožijo. Vemo, da se materiali, kot so na primer jekla, bakrene, aluminijaste zlitine, plastične mase, že dolgo reciklirajo in s tem krožijo, zahteve pa se bodo, kot že omenjeno, še zaostriale. Materiali v izdelku potujejo iz pametne tovarne v trgovino (slika 3), od tam k uporabnikom, ki jih na koncu življenjske dobe pošljejo na odpad in ta poskrbi za razgradnjo in reciklažo ali pa bodo uporabniki vračali izdelke v trgovino, ta pa nazaj proizvajalcu, ki bo moral sam poskrbeti za obnovo – remont ali razgradnjo in reciklažo, ter ponovno vgradnjo sekundarnih materialov v nove izdelke. Proizvajalec bo sledil kroženje materialov.

Pametni materiali se razlikujejo od navadnih po tem, da so nenehno vključeni v sistem sledenja. Že konstruktor v razvoju mora predvideti njihovo šifro, oznako in zagotoviti osnovne podatke od kemične sestave, fizikalnih lastnosti, proizvajalca, do časa nastanka. V praksi to pomeni, da bo znak materiala in šifra v obliki črtne ali 2D kode vgravirana ali natisnjena na vsak sestavni del izdelka. Oznake na izdelku bodo na različnih operacijah proizvodnje z avtomatskimi čitalci vnašali v informacijski sistem KFIS, kar znotraj tovarne ni največji problem. Podatke o materialih delov bodo pod serijsko številko izdelka brali in vnašali tudi distributerji blaga (transportna podjetja, skladišča, distribucijski centri, trgovine, servisi, uporabnik jih ne bo, podatke bodo temeljito prebrali na razgradnji od kode celega izdelka do posameznih kod sestavnih delov). Kodo s sestavnih delov bodo prebrali zadnjič na reciklaži, kjer bodo izdelali nov sekundarni material in ga na novo šifrirali, zgodovino preteklih materialov pa arhivirali. Recikliran – obnovljen material bodo potem nabavili proizvajalci delov in nove označene dele poslali v pametno tovarno, ki jih bo vgradila v končne izdelke z novo kodo. Podatki o materialih se bodo zbirali na čitalnih mestih in preko različnih operaterjev komunikacij prenašali iz celega sveta v pametno tovarno.

Pametnih stvari bo vedno več. 4. industrijska revolucija ni isto kot digitalizacija storitev, je nekajkrat več od tega. Fizični sistemi z mehanskimi procesi so najbolj interdisciplinarni in zato najbolj specifični za obravnavo. Treba je začeti tudi najtežjo problematiko, z arhitektom na čelu in s celovito arhitekturo. Kjer še niso ustanovili področja industrije 4.0, s preobrazbo proizvodnje še niso začeli. Prva poteza pa je seveda na strani odgovornih.



Izenačitev radialnega in kotnega premika

Dobra zveza med aksialno gibljivimi deli

Za gospodarno proizvodnjo je pomembno, da so časi vzdrževanja in popravil čim krajši. Zato so zveze, ki jih lahko hitro sproščamo, na primer pri zamenjavi delov, velika prednost. Za aksialno gibljive dele ponuja podjetje Erwin Halder KG s svojimi hitrospojnimi sklopkami idealno rešitev.

»Naše sklopke so zasnovane za prenos aksialnih sil in namenjene spajanju dveh aksialno gibljivih delov oblikovno in brez zračnosti,« pravi Bernd Janner, prodajni vodja v podjetju Erwin Halder KG. Možnosti uporabe so številne. Hitrospojne sklopke služijo za spajanje med batnico in enoto linearnega gibanja. Omogočajo enostavno montažo oz. demontažo pnevmatskih ali hidravličnih cilindrov na gredi in se lahko uporabijo tudi pri strojih za brizganje za hitro zamenjavo orodja.



Kompaktna izgradnja brez delov za sprostitvev

Dvodelni spojni elementi so sestavljeni iz navojne prirobnice in spojnega dela. Za montažo oz. demontažo robustne sklopke brez orodja enostavno vstavimo del sklopke v T-utor. Naknadno ročno justiranje tako odpade. S tem je potreba po vzdrževanju pri sestavljanju in montiranju neznatna.

Zraven hitre montaže ponujajo hitrospojne sklopke naslednje prednosti. Podjetje Erwin Halder KG ima v programu tri različice, ki vse lahko izravnavajo radialni zamik, glede na izvedbo do 1 mm. »Tretja različica izravnavata istočasno celo kotni zamik do 4° in je namenjena uporabi pri neusmerjenem linearnem gibanju,« pove Bernd Janner.

Različne izvedbe

Za pritrditev hitrospojnih sklopk na dele oz. stroje imajo uporabniki dve možnosti. Tako pri enostavni izvedbi kakor tudi pri izvedbi z navojno prirobnico lahko izbirajo med verzijo z notranjim in zunanjam navojem ter verzijo z obojestranskim notranjim navojem. Pri izvedbi z dodatnim kotnim izravnavanjem je na razpolago le verzija z notranjim in zunanjam navojem. Tako so hitrospojne sklopke lahko spojene z običajnimi pnevmatskimi in hidravličnimi cilindri.

Vse različice so dobavljive v desetih premerih od M6 do M20 x 1,5. Pri tem uporablja podjetje Erwin Halder KG visokokvalitetne materiale, odporne na obrabo: kremplji, prirobnični del oz. kremplji in posoda (različica s kotno izravnavo) so izdelani iz poboljšane jekla ter so poboljšani in fosfatirani. Nasprotna matica je iz črnega jekla (ISO 4035/8675), vzmet za kotno izravnavo pa iz nerjavnega jekla.

► www.halder.si



Halder, d. o. o. • Miklavška cesta 50, SI-2311 Hoče • tel. +386 2 61 82 646, faks +386 2 61 82 656 • www.halder.si



HEXAGON
MANUFACTURING INTELLIGENCE

••• AICON
3D Systems

NOVO MERILO ZA PROJEKCIJO VZORCEV PRI 3D SKENERJIH

- »Vidite kaj merite«
- digitalna adaptivna barvna projekcija vizualizira rezultate meritev direktno na merjeni objekt
- Odstopanja od CAD nominalne geometrije postanejo vidne na površini skeniranega objekta
- Izredna robustnost in natančnost zaradi čvrste zasnove (CFRP dvojna struktura)
- Največje zahteve pri dimenzijski kontroli in obratnem inženirstvu so dosežene tako v merilnici kot v proizvodnem okolju.



HexagonMI.com | aicon3d.com



» Schatz kot del podjetja Kistler Group

Nekdaj Schatz, zdaj podjetje Kistler Group, je vodilno v svetu za tehnologije vijachenja. Podjetje razvija, proizvaja in distribuira laboratorijske sisteme za analizo vijacnih zvez, kalibracijsko opremo in testne sisteme za momentna orodja in prenosne merilne sisteme za preskušanje naključnih vzorcev. Podjetje ponuja tudi potrebno omrežno programsko opremo in zagotavlja umerjanje ter servisne storitve.

Ta prevzem daje Kistlerju nove potencialne aplikacije pri zagotavljanju kakovosti v industrijski proizvodnji. Vijachenje je še vedno eno od najosnovnejših procesov v industrijski proizvodnji, spremljanje in nadzor vijacnih povezav pa je zelo pomembno pri zagotavljanju kakovosti. Pridobitev skupine Schatz je zato logičen korak pri uresničevanju Kistlerjeve celovite strategije rasti.



» Dr. Volker Schatz, generalni izvršni direktor pri Schatzu

Skrivnosti za »trivialne« tehnologije

Kako Schatz opredeljuje svojo tehnično specializacijo, ki je za zunanjega opazovalca lahko videti precej trivialna? Nekdanji lastnik, ki bo vodil upravljanje Schatza v prehodnem obdobju, ima o tem povedati veliko zanimivega.

Schatz je bil ustanovljen leta 1955 kot podjetje z eno osebo. Oče Volkerja Schatza je v tistem času vodil divizijo pri Siemensu. Nato se je odločil, da ustanovi lastno podjetje, opisal pa ga je z besedami: »Nikoli več industrije velikega obsega!« Predstava z eno osebo je že od samega začetka rastla počasi, a vztrajno.

Trajen poslovni uspeh ...

Leta 1992 je oče Johann, ustanovitelj Schatza, vajeti predal Volkerju. Leta 1997 je bilo ustanovljeno hčerinsko podjetje v ZDA, ki ga je vodil njegov brat Martin. Skupina je uspešno delovala vse do danes, vztrajno rastla in postajala je zelo donosna.

... ampak velik problem nasledstva

Ker nihče iz njunih družin ni kazal zanimanja za krepitev in nadaljevanje poslovanja, so morali najti drugo rešitev za zagotovitev prihodnosti Schatza. Po nekaj začetnih pogovorih je postalo jasno, da bi bil Kistler idealen partner, kateremu bi Schatz predal poslovanje. Tako kot Schatz je Kistler specialist za merilno tehniko ter prodaja izdelke, sisteme in rešitve, ustvarjene z visoko stopnjo

znanja in podprte z odličnimi storitvami.

Tehnologija pritrjevanja je vse prej kot trivialna. Schatzova tehnologija je tako specializirana, da odpira povsem novo, ampak celovito strateško poslovno področje v Kistlerjevi diviziji za nadzor industrijskih procesov (Industrial Process Control – IPC), imenuje se tehnologija pritrjevanja (Fastening Technology). Kaj je v ozadju tega precej abstraktnega pojma?

Matični vijak je zelo poseben povezovalni element. Lahko se uporablja za povezovanje različnih materialov na način, ki omogoča absorpcijo visokih ravni obremenitev ali sil, vendar se ta vez lahko preprosto odstrani zaradi vzdrževanja ali recikliranja. Verjetno se to zdi precej enostavno, če skupaj zvijačite nekaj delov. In težko si je predstavljati, kako obsežna tehnologija se skriva za vsem tem.

Strategija nič napak za varnost

Pritrditev enega samega vijaka ni problem. Vendar pa avtomobilski proizvodni obrat izdelava 1000 vozil na dan in pri tem v posamezno vozilo vgradi približno 1500 vijakov. Ena tretjina od teh vijaknih spojev je pomembna za varnost vozil. Najdemo jih v zavornih in krmilnih sistemih ter v povezavi s kolesnimi sistemi, prav tako pa na sistemih pasivne varnosti vozil, kot so pritrditve sedežev, varnostnih pasov in zračnih blazin. Torej proizvodni obrat, ki proizvede 1000 vozil na dan, izdelava po ustreznih varnostnih standardih pol milijona vijaknih zvez dnevno.

Če bi proizvajalec avtomobilov dopuščal stopnjo napak 1 ppm (1 napaka na 1 milijon vijakov), bi vsak drugi dan proizvedel eno vozilo, ki ne ustreza varnostnim standardom. S tem bi lahko ogrozili voznika in druge udeležence v prometu. Zato mora avtomobilska industrija nujno slediti strategiji nič napak.



Širok spekter strank

Na splošno velja, da je avtomobilska industrija največji uporabnik vijakov na svetu: 75 % vseh proizvedenih vijakov se uporabi v avtomobilski industriji. Vse druge industrije na svetu tako uporabijo le 25 % vseh proizvedenih vijakov. Ni presenetljivo, da je avtomobilska industrija glavni Schatzev kupec, kar kaže na še eno podobnost s skupino Kistler. Vendar pa veliko Schatzevih kupcev prihaja iz letalstva in industrije gradnje strojev, mednje pa štejemo tudi proizvajalce vijakov za lastno uporabo in tiste, ki proizvajajo orodja za pritrjevanje.

Izrazito kritični dejavniki

Študija ameriškega inštituta ARCHE TYPE Joint kaže, kako pomembno vlogo imajo vijaki v avtomobilski industriji. Z naslovom Koliko stane vijak? študija sporoča, da se 70 % vseh garancijskih stroškov in 20 % vseh odpoklicev nanaša na napake v zvezi z vijaknimi spoji. To se lahko razloži z dejstvom, da napake izdelkov nastajajo predvsem na vmesnikih.

Odločilni dejavniki, ki vplivajo na kakovost vijake zveze, se

FER ROBOTICS

Compliant Robot Technology GmbH



Enostavno in z občutkom

Aktivni kontaktni vmesnik

Naša patentirana ACF-tehnologija avtomatizira naloge z visokimi zahtevami glede občutljivosti in prilagodljivosti pri rokovanju. Zagotavlja ekstremno kratke čase ciklov in radikalno gospodarne amortizacijske čase tudi v občutljivih operacijah. ACF avtomatizira problematično ročno delo in zagotavlja visoke kakovostne standarde. Ustreza vsakemu robotu. Zaradi tega je nadgradnja neverjetno enostavna in prepričljiva.

 **HALDER**

www.halder.si

info@halder.si

Halder d.o.o.

Miklavška cesta 50, 2311 Hoče, Slovenija

+ 386 (0) 2 61 82 646

lahko opredelijo kot štirje M-ji:

- človek oziroma operater (angl. Man),
- stroj oziroma momentno orodje (angl. Machine),
- metoda oziroma proces pritrjevanja (angl. Method),
- material oziroma vijak ali matica (angl. Material).

Zato je nujno, da se opravi preskušanje kakovosti tudi pri montaži vijasnih zvez in da se ti vplivni dejavniki ohranijo znotraj določenih mejnih vrednosti.

Laboratorijski sistemi za preskušanje materialov



» Značilna aplikacija v dovršenem produktnem portfelju: analiza vijakov v Schatzovem laboratorijskem sistemu

V vijasnem spoju vijak preprečuje, da bi se različni sestavljeni deli premikali. Vendar ta preprečitev ni izvedena prek premera kot pri matici, ampak prek sile v stebelu vijaka, ki stiska sestavljene dele skupaj tako močno, da zunanje sile ne morejo premakniti nobenega od njih. Sila, s katero vijak to stanje doseže, imenujemo sila stiskanja. Eden od velikih problemov pri montaži je, da te sile stiskanja ni mogoče meriti. Zato je stalno prisotna zahteva industrije, da proizvajalci vijakov oblikujejo vijake tako, da se ob določenem momentu privijanja pojavi določena sila stiskanja. Ta moment pa je mogoče meriti.

Schatzevi laboratorijski sistemi omogočajo analizo teh karakteristik in preverjanje, da serije vijakov izpolnjujejo predpisane kakovostne zahteve. Laboratorijski sistemi služijo tudi za pridobivanje ugotovitev za proizvodnjo, s katerimi procesi se morajo vijaki pritrjati, da se dosežejo zahtevane sile stiskanja.

Simulacija obnašanja vijakov

V proizvodnji se montaža ne izvaja z ročnim ključem, ampak s samodejno delujočimi orodji za vijachenje. Ta orodja je treba prav tako redno preskušati in potrebujejo tako imenovano verifikacijo zmogljivosti.

Zato je Schatz razvil namenski sistem in ga patentiral leta 1983, omogoča pa elektronsko simulacijo privijanja vijaka. To je potrebno zato, ker se vsak vijak obnaša drugače. Če se pritrjuje jeklena plošča na masivno jekleno ploščo s kratkim vijakom, je treba vijak po dotiku z glavo zasukati le še za nekaj stopinj, da dosežemo končni moment. Po drugi strani pa je treba vijak, s katerim se pritrjuje več plošč skupaj, po dotiku z glavo včasih zasukati za več kot za cel obrat, preden se doseže končni moment. Orodja za vijachenje se odzivajo na ta različna obnašanja z različnimi stopnjami natančnosti in razponom. Schatzevi simulatorji obnašanja vijakov lahko ponovijo te vijachne spoje in preskusijo odziv vijaknikov na obnašanje vijakov pred dejanskim procesom montaže.

Kalibracija momentnih ključev

Tudi če se montaža izvaja večinoma z avtomatiziranimi vijasnimi orodji, so momentni ključki še vedno najpogosteje uporabljeno orodje za končno zategovanje vijakov ali preverjanje vijasnih spojev. Zato je Schatz zgradil kalibracijske sisteme, ki jih avtomobilska industrija redno uporablja za kalibracijo svojih momentnih ključev. Te sisteme uporabljajo tudi proizvajalci momentnih ključev. To preverjanje momentov je potrebno, da proizvodi zapustijo tovarne v brezhibnem stanju.

Preverjanje procesa

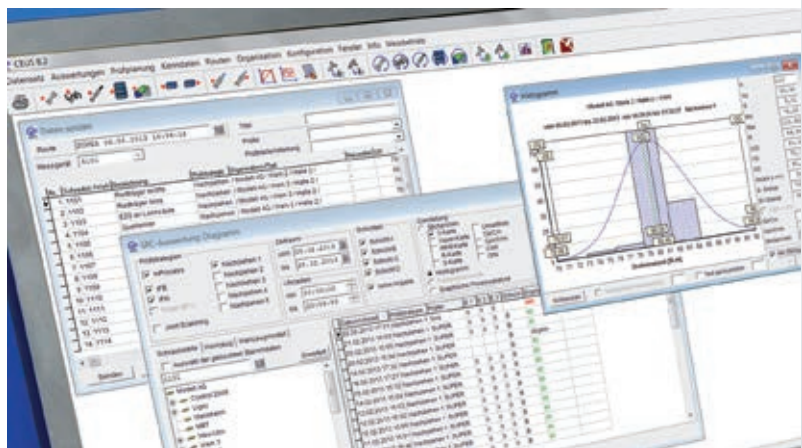
Na koncu je čas za preverjanje procesa: vijak je pritrjen, deli so združeni, vendar bi bilo dobro, da se še enkrat preveri, ali so deli dejansko pravilno združeni. Zato se momentni ključ postavi na priviti vijak in vijak se še nekoliko obrne. Inženirjem kontrole se postavi kritično vprašanje, kaj pomeni »še nekoliko«, tako da je treba opredeliti, kaj je s tem mišljeno. Odbori za standarde so razvili procese, s katerimi je končne zasuke mogoče natančno izmeriti. In Schatz je razvil prenosne naprave, ki obvladujejo te standardne procese in so tako sposobne preveriti rezultate procesov vijachenja.

In ne nazadnje tudi programska oprema in servis

Vsi ti procesi merjenja so podprti z omrežno programsko opremo CEUS 8.2 in nekateri kupci so globalno povezali njihovo zagotavljanje kakovosti pri montaži vijasnih spojev.

Vsi dobri izdelki so na koncu odvisni od dobrega servisa. Schatz ima pridobljen certifikat DAKS in je akreditiran kalibracijski laboratorij. To mu omogoča umerjanje momentov in kotov ter s tem izvaja redno preverjanje, ali naprave res merijo natančno. Schatz ponuja tudi globalna popravila in storitve vzdrževanja ter s tem zagotavlja, da so izdelki vedno v brezhibnem stanju.

Obetavni znaki



» CEUS 8.2 je celovita PC-rešitev za generacijo načrtov testiranja in vrednotenje zmogljivosti procesa.

Schatz je sedaj integriran v skupino Kistler. Poleg stalnega dialoga med njihovimi skupnimi strokovnjaki je iz različnih pogovorov postalo jasno, da ne le da priznajo in spoštujejo znanje drug drugega, ampak so tudi osebno naklonjeni. Z drugimi besedami, imajo optimalne razmere za to neverjetno sodelovanje.

[Prevedel in priredil: Mihael Debevec]

» www.kistler.com



Performance. Reinvented.

KUKA postavlja nova merila v razredu manjše nosilnosti. Predstavljamo vam novi KR CYBERTECH nano. Prva serija izdelkov iz nove generacije robotov KR CYBERTECH prinaša pravi korak naprej z izjemno zmogljivostjo, devetimi idealno usklajenimi tipi robotov in fino razdelitvijo intervalov nosilnosti. Za maksimalno zmogljivost ob minimalni investiciji in stroških energije. Izberite točno tistega robota, ki izpolnjuje vaše potrebe. Ti roboti bodo izboljšali produktivnost vaših aplikacij in vas bodo idealno opremili za trge prihodnosti.

Želite izvedeti več?

Odgovore na vsa vaša vprašanja poiščite na naslovu kuka-robotics.com
gregor.ramsak@kuka.com, Tel +386 40 417780

» Avstrijski roboti za Japonsko

Felix Lill Japonska, poznana kot dežela robotov, že dolgo ne razvija več samostojno vseh strojev in naprav. Pomemben know-how prihaja iz Avstrije, saj mora biti delo nadgradljivo.

Tokio. Za Michaela Huemerja bilo potovanje na Japonsko aktivnejše, kot je pričakoval. In to kljub temu da njegovo podjetje deluje v branži, ki je pravzaprav japonska.

Ferrobotics iz Linza proizvaja občutljive roke za industrijske robote, opremljene s fino sensoriko, ki proizvodne procese precizira in pohitri. V okviru Inovacijske konference azijskih pionirjev (Inovationskonferenz Pioneers Asia) v Tokiu, ki jo je soorganiziral avstrijski zunanjegospodarski center, z namenom povezovanja investorjev in kupcev, je Michael Huemer srečal številne nove poslovne stranke.

Sicer je Ferrobotics avstrijska zgodba o uspehu, kar za domača ušesa lahko zveni presenetljivo. A podjetje že dolgo ni edini primer, kjer je avstrijski know-how na Japonskem, v na svetu vodilni naciji za robote vseh vrst, padel na plodna tla. Številne so kooperacije med podjetji, razvojnimi inštituti in celo med vodstvi obeh držav.

»Robotika je eno od področij prihodnosti, ki jih moramo temeljiti obdelati,« razmišlja Harald Mahrer, državni sekretar na avstrijskem gospodarskem ministrstvu, na konferenci v Tokiu. Tako bo o robotih iz Avstrije v prihodnosti še več slišati.

Avstrijsko znanje na tem področju pravzaprav ni novo. Podjetje Ars Electronica iz Linza sodeluje v številnih kooperacijah. Središče glavnega mesta zgornje Avstrije je hkrati razvojni laboratorij in dela na rešitvah za scenarije prihodnosti. Pogled na avtomatizacijo v vsakodnevem življenju se osredotoča na skupno delo z robotskimi oddelki avtomobilskega proizvajalca Honda, univerz v Osaki in Tsukubi, pa tudi z nekaterimi zagonskimi podjetji, vse z namenom razvoja interakcije med človekom in strojem.

Postavljajo si vprašanja, kot so:

- Pod kakšnimi pogoji bo robot sprejet kot partner?
- Kako se lahko stroj uči iz interakcije s človekom?
- V katerih življenjskih situacijah je robot lahko posebej koristen?

Program izmenjave

Tehniška univerza na Dunaju sodeluje pri razmišljanju in ima delno že tudi odgovore, tudi v skupnem delu z japonskimi inštituti.



» Nemška kanclerka Angela Merkel preverja, ali je tudi ta robot, ki sicer ni od podjetja Ferrobotics, tankočuten. (Foto: Michael Kappeler)

na. »Žal se dolgo nismo dobro promovirali,« pravi Birgit Hofreiter z dunajske tehniške univerze. »Pri tem je naš razvoj že dolgo tudi na področju robotike zelo konkurenčen.«

To japonska vlada ve že zelo dolgo. Do zdaj se o tem le ni dosti govorilo. »V prihodnosti morata državi za doseganje nadaljnjih inovacij intenzivneje sodelovati,« pove Yuko Harayama, znanstveni pooblaščenec v oddelku japonske vlade na avstrijskem veleposlaništvu v Tokiu. »Avstrija je s svojo dobro razvojno strukturo pomemben partner.«

Začudenje pri strankah

Letno da Avstrija več kot 3 odstotke gospodarskega prihodka za razvoj in raziskave, kar jo uvršča med vodilne evropske države. Tudi podjetje Ferrobotics je bilo spin-off univerze v Lienzu in je začelo z izzivom. Danes je s svojimi prilagodljivimi in intuitivnimi robotskimi elementi vodilno na tem področju.

Izkušnje Michaela Huemera v tujini so pozitivne: »Da robotika lahko pride iz Avstrije, se na začetku čudijo potencialne stranke iz vseh držav. Ko pa smo enkrat v poslu, je sodelovanje vedno dolgotrajno.«

O podjetju

Ferrobotics Compliant Robot Technology GmbH s sedežem v Linzu je spin-off univerze Johannes Kepler iz Linza. Podjetje je bilo ustanovljeno leta 2006. Razvijalo je systemske komponente za robote, s pomočjo katerih jih opremimo z »občutljivostjo« in sposobnostjo finega obvladovanja sile. To omogoča natančno delo in povečuje možnosti uporabe robotov.

[Prevod in priredba: Halder, d. o. o., Ekskluzivni zastopnik podjetja Ferrobotics za Slovenijo]

» www.halder.si



Halder, d. o. o. ■ Miklavška cesta 50, SI-2311 Hoče ■
tel. +386 2 61 82 646, faks +386 2 61 82 656 ■
www.halder.si



IEI TANK

IEI ponuja celovito ponudbo robustnih, pasivno hlajenih rešitev s široko paleto I/O priključkov ter različnimi razširitvami, ki omogočajo uporabnikom povezovanje na različne naprave za celovite rešitve avtomatizacije industrijskega procesa. IEI-jeve rešitve za industrijsko avtomatizacijo zajemajo področja, kot so avtomatizacija strojev, rešitve video nadzora, strojni vid, avtomatizacija proizvodnih linij ...



» Tipični predstavnik te serije robustnih industrijskih računalnikov je TANK-860-HM86

Produktna linija »TANK« sestoji iz linije robustnih industrijskih računalnikov s podaljšano dobo dobavljivosti (5 let).

Osnovne specifikacije:

- Intel® HM86 chipset s 4. generacijo Intel® Core™ procesorjev
- Velika prilagodljivost razširitvenih rež
- 2-režni model: 2 x PCIe by 16, 1 x PCIe Mini slot
- 4-režni model: 2 x PCIe by 16, 2 x PCI, 2 x PCIe Mini slot
- 6-režni model: 1 x PCIe by 16, 2 x PCIe by 4, 3 x PCI, 2 x PCIe Mini slot



» 2, 4 in 6-režni model

- IPMI funkcija za oddaljen nadzor
- Trije neodvisni video izhodi, ki podpirajo Full HD ločljivost
- Prostor za 2 x 2.5« SATA HDD
- Široko temperaturno območje delovanja
TANK-860-HM86 je zasnovan tako, da prenese širok razpon temperature (-20 do 60 °C z industrijskim SSD), zato je primeren tudi za montažo v npr. obcestna ohišja.
- Dva DC napajalna vhoda
TANK-860-HM86 ima dva DC napajalna vhoda, kar mu zagotavlja neprekinjeno napajanje in izključuje nevarnost nenadne zaustavitve ter posledično potencialne izgube podatkov. Računalnik deluje tudi, če je prisoten le en vir napajanja.
- Odpornost na vibracije in tresljaje
S svojo robustno zasnovo je TANK-860-HM86 več kot zanesljiv v industrijskih okoljih in kljubuje močnim vibracijam. Računalnik ustreza vojaškemu standardu MIL-STD-810F 514.5C-2. Kot takega se ga lahko uporablja za osnovni računalnik tudi pri premikajočih se objektih (vlak, ladja ...).

» www.lcr.si



Avtoriziran distributer
proizvajalcev Mean Well in IEI

Kratki dobavni roki

Zanesljivost po
ugodni ceni

Rešitve po meri

MW
MEAN WELL

www.meanwell.si

Your Reliable Power Partner

ieI

Industrial Computer Parts

Intel **Blue Key Recovery**

Innovate with Excellence

www.ieiworld.com

» DEPRAG CZ + Industrija 4.0 = pnevmatski brusilnik DIQ

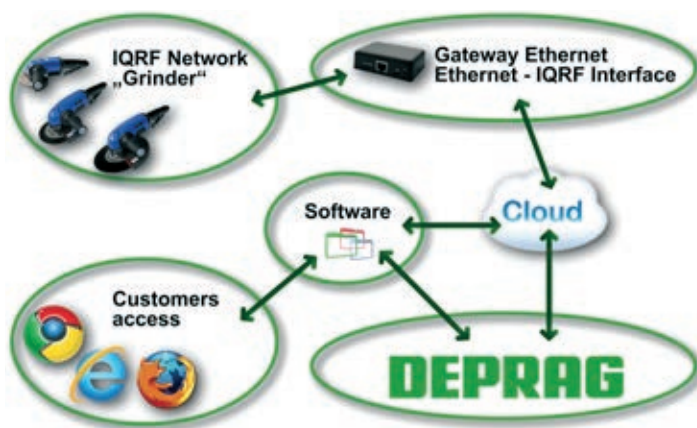
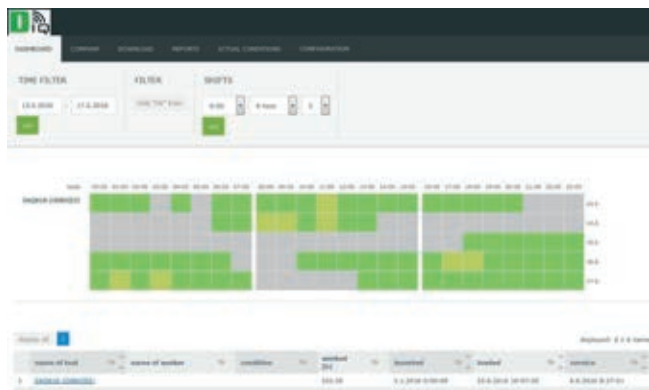
Pnevmatski brusilniki z revolucionarno tehnologijo, ki stalno spremlja trenutno stanje naprave

DEPRAG CZ a.s. s svojo novo platformo DIQ odpira vrhunske možnosti pnevmatskega orodja. Hčerinska družba DEPRAG SCHULZ GMBH u. CO. se z novimi inovacijami hitro razvija in dokazuje z novo zasnovo v smislu Industrije 4.0 oziroma platforme pametne tovarne ter predstavlja povsem novo vrsto tehnologije brušenja. Pod blagovno znamko DEPRAG INDUSTRIAL gredo ta profesionalna orodja na stisnjeni zrak po vsem svetu.

Njihova revolucionarna platforma DIQ v smislu Industrije 4.0 oziroma platforme pametne tovarne je bila ustvarjena na povsem novi tehnologiji, ki omogoča stalno spremljanje procesa brušenja in prikazuje kompleksnost v proizvodnih podjetjih. Tehnični direktor pri DEPRAG CZ, dr. Michal Hubálek, pojasnjuje: »Stranke nam pogosto sporočajo, da ne morejo pridobiti podatkov, ki se nanašajo na čas delovanja brusilnika, kot so vpliv obremenitve in skupni stroški vzdrževanja ipd. Zato ni mogoče učinkovito uporabiti delovne zmogljivosti stroja v odvisnosti od operaterja. Poleg tega brusilniki na vzdrževanje pogosto pridejo prepozno, kar pomeni večje stroške. Odločili smo se, da nekaj storimo, zato smo razvili novo tehnologijo DIQ.«

Vsakdanji primeri

Vgrajeni namenski računalniki (angl. on-board computers), na primer v avtomobilih, lahko zanesljivo poročajo o številu prevoženih kilometrov, povprečni ali trenutni porabi goriva, času potovanja od odhoda ali preostalih kilometrih do naslednjega servisa. Vozniku dajejo koristne in pomembne informacije ter obenem prikazujejo opozorilna sporočila, npr. približujoči se servisni pregled.



Upravljanje večjih skupin vozil v podjetjih pa je težje. Odgovorna oseba mora v tem primeru vizualno pregledati vse avtomobile. Kdaj je na vrsti naslednji servis pri posameznem vozilu? Te osebe morajo fizično zbrati vse informacije, ali pa se zanašajo na vsakega voznika, ali po drugi strani tvegajo izgubo veljavnosti garancije. Tak način nadzora pomeni veliko vloženege časa in truda.

Depragovi pnevmatski brusilniki so zdaj opremljeni s sodobnim načinom »upravljanja skupine«, ki teče na namenskem vgrajenem računalniku. To lahko bistveno zmanjša stroške in kompleksnost, ki jo zahteva redno servisiranje pri brušenju. Tako kot pri podjetjih z avtomobili je redno vzdrževanje bistveno, zato je urejeno strogo. Jasno je, da se je najpomembneje izogniti dolgim zastojem in izdatkom, ki jih povzročijo okvare orodja.

Princip: aplikacija – človek in stroj

Razvojni dosežki v okviru 4. industrijske revolucije (Industrija 4.0) oziroma platforme pametne tovarne se zdaj uporabljajo tudi pri pnevmatskih brusilnikih DEPRAG INDUSTRIAL. Ves čas njihovega delovanja se beležijo vsi podatki, ki se stalno analizirajo in interno shranjujejo. Uporaba posebnega omrežja IQRF, ki deluje na frekvenčnih pasovih 868 in 916 MHz, omogoča brezžičen dostop do vseh shranjenih podatkov. Prenos poteka prek portalov LAN/internet in podatki se lahko shranijo v Depragov oblak. Vgrajeni sistem ne potrebuje zunanega napajanja, deluje avtonomno in samodejno zbira ter prenaša podatke.

Nadzorna plošča – za hiter pregled vseh brusilnikov

Zelo intuitivna in uporabniku prijazna aplikacija je bila razvita za operaterja v obliki nadzorne plošče. To omogoča spletno spremljanje posameznih orodij, vrednotenje in analizo zbranih rezultatov ter zagotavlja pregled nad vsemi brusilniki na enem mestu. Prikazani rezultati temeljijo na načelu semaforja: zelena pomeni 'v redu', oranžna pomeni 'nastala je manjša težava', rdeča pa 'resno težavo'. S stališča upravljalca skupine je zdaj mogoče spremljati vse naprave in prebirati njihove statuse na eni platformi.

DIQ, orodje za pridobivanje podatkov

Nadzorna plošča lahko pridobiva podatke iz vseh orodij DIQ, od vseh zaposlenih in iz razvejane strukture podjetja. Vsako orodje se lahko izsledi po poti do točno določene osebe, ki ga je uporabljala, in v posameznih stolpcih so prikazane vse podrobnosti o uporabi. Nadzorna plošča omogoča enostaven dostop do vse tehnične dokumentacije, kot so navodila za uporabo, varnostni predpisi in še mnogo več.



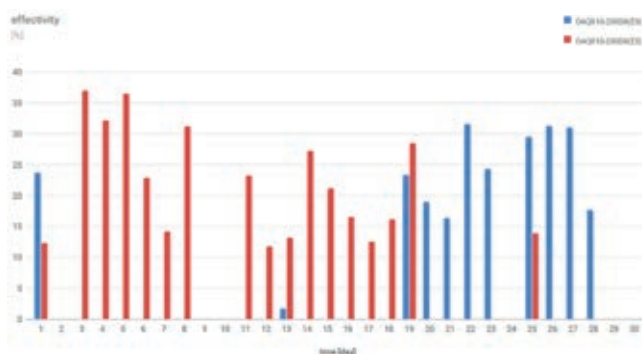
Za vsako orodje se ustvari ločena registracijska kartica. Evidentirajo se tehnični parametri, kot so moč, hitrost, teža, serijska številka, datum vključitve v obratovanje ali skupni čas delovanja orodja. Poleg tega se na kartici lahko prikaže pregled vseh uporabnikov posameznega orodja. Druga pomembna funkcija kartice je popoln pregled vseh servisnih storitev orodij, vključno z individualnimi stroški za popravilo.

Na drugem oziroma dodatnem zaslonu se v spletnem statusu vidi trenutno stanje orodja. Ta prek dodeljene uporabniške funkcije prikazuje informacije o stanju trenutnega orodja (OK, motnja v delovanju in podobno). Čas delovanja orodja je mogoče tudi analizirati: Kdaj je bilo nazadnje izvedeno branje podatkov? Kdaj je bil nazadnje izveden servis? Kdaj je naslednji termin za servis?

Ena od glavnih funkcij aplikacije je vizualizacija analiziranih podatkov, kar pomeni ponazoritev operativne učinkovitosti vsakega posameznega orodja. Dejanska hitrost brušenja se lahko sproti meri in primerja z optimalno hitrostjo brušenja. Poleg tega je za vsako orodje prikazana povprečna in skupna poraba stisnjenega zraka na uro.

Integriran je tudi števec čistega časa delovanja. Inteligentni sistem lahko dosledno ocenjuje delovanje sledenih orodij v štirih ravneh prek naslednjih kazalnikov: optimalne izkoriščenosti (priporočeno območje uporabe), lahke uporabe (nepriporočeno območje uporabe), hude preobremenitve (uporaba prepovedana – to vodi v znatno skrajšanje življenjske dobe) in neuporabe orodja (potencial orodja ni v uporabi). Poleg tega aplikacija sledi temperaturi okolice in življenjski dobi baterij.

Do vseh podatkov o orodjih se lahko dostopa prek aplikacije. Če je potrebno, se primerjajo različna orodja in uspešnost posameznega delavca. Vsi podatki so prikazani na časovni osi: na ravni posameznih ur do nekaj mesecev. Poročila se



lahko shranjujejo v formatih XLS, PDF ali CSV in se nato lahko uporabijo za nadaljnjo obdelavo.

Nova Depragova tehnologija DIQ omogoča jassen in enostaven dostop do vseh podatkov o vseh orodjih, operaterjih in storitvah. S tem se vseskozi izvaja optimizacija proizvodnega procesa ter hitro in enostavno povečuje izkoriščenost sredstev.

DEPRAG je srednje veliko družinsko podjetje in že desetletja dobro znan specialist za tehnologije vijačenja, avtomatizacije, motorjev in orodij na stisnjeni zrak. Z inovativnimi rešitvami in vedno večjo optimizacijo obstoječih izdelkov se pojavila kot vodilno podjetje na svojem področju. Podjetje ima v svojih proizvodnih enotah več kot 600 zaposlenih in je prisotno v več kot 50 državah.

[Pripravil: Mihael Debevec]

www.deprag.com

Avtomatizacija in robotizacija

Varilni avtomat za izdelavo cilindričnih izdelkov



Varilna robotska celica s H-vrtljivo mizo in dvoosnim pozicionerjem

Linija za varjenje avtomobilskih okvirjev



Več referenc na www.virs.si

VIRS
varilni in rezalni sistemi



» Vlagatelji investirali milijone v On Robot

Danska družba robotike On Robot je nedavno prejela kapitalski vložek v vrednosti več milijonov danskih kron. Naložbo so namenili nadaljnjemu razvoju njihovega edinstvenega prijemala za sodelujoče robote (cobots), ki so sposobni delati skupaj z ljudmi.

Investicija prihaja iz izkušene ekipe vlagateljev z veliko znanja o robotskem okolju: danski sklad za rast (The Danish Growth Fund), Enrico Krog Iversen, nekdanji generalni izvršni direktor (CEO) uspešnega danskega podjetja robotov Universal Robots, in Thomas Visti, CEO mobilnih industrijskih robotov (Mobile Industrial Robots).

Trg industrijske avtomatizacije z uporabo robotov se v zadnjih nekaj letih hitro in stalno povečuje. Na Danskem je ta rast še posebej razvidna v okolici mesta Odense, kjer je središče veliko danskih podjetij za robote, na primer Universal Robots, ki je bil 10 let po ustanovitvi – v 2015 – prodan ameriški multinacionalki Teradyne.

Ena izmed kronskih draguljev je podjetje On Robot, malo in inovativno podjetje, ki je razvilo prijemala za sodelujoče robote, lahko se namesti na primer na robotsko roko robota Universal Robots. Od ustanovitve leta 2015 se je On Robot prodal na več koncev sveta, in to še preden je bil oddelek za prodajo uradno ustanovljen. Edinstveno prijemalo RG2 zdaj vrši prijetanje kosov v kar 40 državah.

Z naložbo izkušene investitorske ekipe v višini več milijonov kron je podjetje zdaj pripravljeno za pospešitev nadaljnje rasti. V ozadju naložbe je med drugim danski sklad za rast, ki je pred tem že vlagal v Universal Robots, pa tudi Enrico Krog Iversen, nekdanji CEO pri Universal Robots.

Veliko izkušenj poenotenih v eni ekipi vlagateljev

To je močna ekipa z izkušnjami iz industrije robotike, zbrana v On Robot. Skupino investorjev sestavljajo Vækstfonden (The Danish Growth Fund), Enrico Krog Iversen (nekdanji CEO pri Universal Robots) in Thomas Visti (CEO pri Mobile Industrial Robots, MiR). V ekipi sta še Torben Ekvall (nekdanji CEO pri Brüel &



Kjær Vibro, pionirju na področju rešitev spremljanja procesov pri strojih), ki je vključen kot CEO in soinvestitor, in Jørn Kildegaard (nekdanji CEO pri GN Store Nord, ki je proizvajalec inteligentnih rešitev ozvočenja), novi predsednik uprave.

Zbiranje znanj in veščin je posebej poudarjal Torben Ekvall, ki se je pridružil ekipi On Robot kot CEO 1. oktobra 2016 in bo tako na čelu nadaljnega razvoja v podjetju.

»Naš jasan cilj je postati prvi v svetu pri dobavi prijemal za sodelujoče robote. On Robot je razvil edinstven izdelek, ki poenostavlja kompleksno nalogo v smislu priključitve in uporablja (plug & play), hkrati pa zagotavlja enostavno modificiranje. Odboren imamo dostop do nekaterih zelo močnih virov iz robotske industrije za uporabo v našem podjetju, med njimi je Enrico Krog Iversen, ki s seboj prinaša izkušnje iz Universal Robots in izčrpno poznavanje ter razumevanje industrije,« pojasnjuje Torben Ekvall.

Lars Rønn, partner pri VF Venture iz danskega sklada za rast (The Danish Growth Fund), vidi velik potencial v On Robot in se veseli, da bo lahko spremljal nadaljnji razvoj podjetja.

»On Robot trenutno prodira v megatrendu na področju avtomatizacije, kjer sodelujoči roboti postajajo tako cenejši kot vse bolj preprosti za programiranje. To pomeni, da je robotska tehnologija postala dostopna novemu segmentu strank v malih in srednje velikih podjetjih, tako da zadeva precej večji obseg uporabe, kot so le klasične industrijske aplikacije. Zato imamo glede On Robot v kombinaciji z nekaj zelo izkušenimi ljudmi velika pričakovanja in lahko bi dosegel vodilni položaj v industriji,« pravi Lars Rønn.

Od samega začetka ima On Robot podporo močnega profila iz industrije robotike. Thomas Visti, CEO pri Mobile Industrial Robots, ki je deloval kot mentor ustanoviteljev On Robot in je bil prvi vlagatelj kapitala v podjetje februarja 2016, je po začetni naložbi zdaj nadaljeval z dodatnim vlaganjem kapitala.

»On Robot je eno izmed danskih podjetij robotov, za katero resnično verjamem, da bo postalo ena od naslednjih glavnih zvezd v svetovni industriji robotike, saj imajo dober in uporabniku prijazen izdelek po dostopni ceni. Trg za sodelujoče robote se je v zadnjih letih hitro širil, pa je to le začetek. Gledano v daljšem časovnem obdobju se bo pojavilo veliko več proizvajalcev sodelujočih robotov (cobots), zato bo še večja potreba po prijemalih za sodelujoče robote, na primer RG2,« razlaga Thomas Visti.

'Prikluči in uporablaj' prijemala za sodelujoče robote

On Robot je razvil prijemalo RG2 za sodelujoče robote, ki se lahko namesti na robotske roke Universal Robots in ga je mogoče



zlahka programirati prek istega vmesnika kot samo robotsko roko. Prijemalo sta razvila ustanovitelja, Bilge Jacob Christiansen, ki je bil nekdanji zaposlen pri Universal Robots, in Ebbe Overgaard Fuglsang. Oba strokovnjaka dobro razumeta izzive obstoječih dodatkov za robote.

»Tradicionalne rešitve na tem področju pogosto delujejo s pomočjo stisnjene zraka, zavzemajo veliko prostora, so energijsko intenzivne in

za mnoge uporabnike preveč zapletene. Z našim prijemalom za sodelujoče robote smo razvili elektronsko rešitev, ki je enostavna za montažo, zelo fleksibilna in jo lahko modificirajo zaposleni v tovarni brez posredovanja programerjev,« pravi Bilge Jacob Christiansen, ki pričakuje, da bo podjetje dolgoročno razširilo obseg rešitve tako, da bo sposobna komunicirati še z drugimi sodelujočimi roboti.

On Robot proizvaja svoja prijemala v Odenseju na Danskem, danes pa posluje prek 40 distributerjev po vsem svetu. Zaradi hitro rastočega povpraševanja po novih prijemalih pri On Robot trenutno iščejo dve novi vodji prodaje za ameriški in evropski trg ter druge profile. Organizacija bo iz istega razloga še pred koncem leta okrepila tehnično in proizvodno osebje.

[Pripravil: Mihael Debevec]

➤ www.onrobot.dk

tipteh

www.tipteh.si

Vizija
avtomatizacije

GA700

Frekvenčni
pretvornik

- Identifikacija pretvornika s QR kodo
- Online dokumentacija
- Bluetooth in USB povezava
- Android aplikacija za nastavitev parametrov, spremljanje delovanja, povezava v oblačne storitve
- Registracija DWEZ za PLC programiranje

»IMATE PROBLEM –
IMAMO REŠITEV«

Tipteh d.o.o., Ulica Ivana Roba 23
1000 Ljubljana, Slovenija

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

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



» Vpenjanje različnih geometrij hitro in fleksibilno

Prizmatične čeljusti SCHUNK PRONTO ne glede na obliko ali velikost omogočajo vpenjanje različnih geometrij hitro, fleksibilno in varno. Sistem hitrospremenljivih čeljusti je edinstven na svojem področju.



» Prizmatične čeljusti SCHUNK PRONTO omogočajo fleksibilno vpenjanje različnih geometrij obdelovanec na vpenjalne glave stružnic. Celoten sklop čeljusti se lahko natančno zamenja v 15 sekundah.

Omogoča naknadno dogradnjo na katero koli vpenjalno glavo stružnice (ne glede na proizvajalca ali tip). To omogoča veliko fleksibilnost in kratke čase nastavitve v samo 15 sekundah za celoten sklop čeljusti. Operater lahko potrebno konturo obdelovanca v prizmatične čeljusti SCHUNK PRONTO sam obdela po meri. Druga možnost je, da konfigurirane prizmatične čeljusti, ki temeljijo na podatkih obdelovanca, izdela in dobavi SCHUNK v kratkem dobavnem roku. Za vpenjanje surovcev so prizmatične čeljusti dodatno opremljene s Schunkovimi kreppljastimi vložki.

Hitra in natančna menjava čeljusti

V kombinaciji s podpornimi čeljustmi SCHUNK PRONTO se prizmatične čeljusti SCHUNK PRONTO lahko uporabljajo zelo prilagodljivo. Za hitro menjavo čeljusti je treba popustiti spoj z imbus ključem, odstraniti vpenjalni vložek iz prizmatične čeljusti in ga nadomestiti z drugim vpenjalnim vložkom. Pri menjavi je napačno pozicioniranje glede nazobčanosti vnaprej preprečeno. Odlična ponovitev natančnosti v razponu 0,02 mm omogoča manj porabljenega časa za povrtavanje, tako da se struženi oziroma rezkani vpenjalni vložki lahko ponovno uporabijo. V zaklenjenem stanju šeststrana prilagodljiva oblika zaklepanja zagotavlja maksimalno stabilnost procesa ter omogoča visok prenos sil in navora.

Modularna zasnova za maksimalno učinkovitost

Podporne čeljusti SCHUNK PRONTO so na voljo v dveh montažnih različicah: fino nazobčana (1/16" x 90° ali 1,5 mm x 60°) za

konvencionalna vpenjala na stružnicah z ravnim nazobčanjem ali poševnim nazobčanjem za vgradnjo sistema PRONTO na sodobna hitromenjalna vpenjala. Podporne čeljusti lahko kombiniramo z različnimi hitromenjalnimi vložki, kot so mehke čeljusti, parkljaste čeljusti ali prizmatične čeljusti. Z vložki za hitro menjavo vpenjalne vložke lahko razširimo z mehkiimi čeljustmi z velikostjo do 55 mm ali s kreppljastimi čeljustmi do 45 mm, ne da bi pri tem spremenili položaj osnovne čeljusti. Po drugi strani pa prizmatične čeljusti omogočajo največjo prilagodljivost geometrije obdelovanca. Z brezplačnim konfiguracijskim orodjem PRONTO, ki temelji na Excelu, sta izbira in razporeditev nosilnih in izmenljivih vložkov hitri in enostavni. Po vnosu tipa vpenjala in premera obdelovanca orodje avtomatsko določi potrebne izmenljive vložke in pravi položaj podpornih čeljusti.

Sistem hitromenjalnih čeljusti se lahko naknadno vgradi na vse tri čeljustne vpenjalne glave velikosti 200, 250/260, 315 in na različne 2-, 4- in 6-čeljustne vpenjalne glave. Modularna zasnova omogoča individualno in ekonomično kombinacijo posameznih komponent. Vsak menjalni vložek je združljiv z vsako nosilno čeljustjo. Ponujena je tudi možnost platforme sestavnih delov, ki zagotavlja čisto shranjevanje in hiter dostop do parkljastih vložkov, mehkih menjalnih vložkov, podpornih čeljusti z montažnimi vijaki in T-maticami ter s pripomočki za prilagajanje. Na voljo je tudi možnost skladiščenja na samem stroju, kjer je vsaka komponenta na posebnem podstavku in skupaj s hitrim montažnim sistemom neposredno na stroju. [Pripravil: Mihael Debevec]

» www.schunk.com

Zmogljiv paket za popoln stroj.



iQ-F serija

Vgrajene funkcije

- Vgrajeni analogni in digitalni vhodi in izhodi
- Vgrajena reža za SD kartico
- Vgrajena RS-485 (MODBUS komunikacija)
- Vgrajen vhod za Ethernet komunikacijo
- Vgrajeno pozicioniranje (za 4 osi)

Modul za enostavni nadzor gibanja (pozicioniranje za 4 osi)

Osnoven nadzor pozicioniranja

- Nadzor pozicioniranja je enostaven s pomočjo uporabe tabele pozicije
- Možnost sledenja obdelovanca z uporabo kombinacije linearne interpolacije, dvoosne krožne interpolacije, ter neprekinjenega spremljanja trajektorije
- Neprekinjeno trajektorijo je možno zaslediti z uporabo S-curve acceleration/deceleration funkcije

Napreden nadzor gibanja

- Napredna sinhrona kontrola
- Avtomatska generacija Cam-ov
- Točkovno zaznavanje oznak



Akcijska cena: 830€

Pri podjetju Inea RBT do konca leta 2016 ponujamo paket, ki vključuje krmilnik FX5U-32M in krmilno enoto za enostavni nadzor gibanja FX5U-40SSC-S proizvajalca Mitsubishi Electric po akcijski ceni 830 €. Cena vsebuje tudi enodnevno šolanje.

**ne vsebuje servo pogona in servo motorja.*

» Nova generacija nehlajenih tlačnih senzorjev za valje

Nehljani visokotemperaturni piezoelektrični senzorji za valje, zasnovani za zanesljivo delovanje v zahtevnih okoljih – to so Kistlerjevi senzorji tipa 6124A.

Zaradi visoke občutljivosti v kombinaciji z odličnimi termodinamičnimi lastnostmi ta senzor zagotavlja visoko natančnost signalov in natančne meritve v celotni in dolgi življenjski dobi. Vtična zasnova senzorja je primerna za raznolike metode montaž, z montažnim tulcem ali brez njega.

Novi kristal zagotavlja natančne meritve

Tako kot tehnološki napredek narekuje tempo, mora merilna oprema izpolnjevati vse bolj zahtevne standarde in zahteve. Področja uporabe sčasoma postajajo vse bolj kompleksna, tako da morajo biti senzorji bolj vsestranski in fleksibilni.

Piezoelektrični senzorji za valje tipa 6124A uporabljajo kristal PiezoStar®, ki lahko doseže zelo visoko občutljivost tudi v kompaktni obliki senzorja. Senzor je optimalno usklajen z novim kristalom, njegova zasnova pa zagotavlja večjo odpornost na tlak, tako da so toplotna občutljivostna odstopanja zelo nizka, linearnost pa odlič-



na. Iz teh lastnosti izhajajo prednosti, kot so visokona- tančne meritve in najdaljša doba uporabe.

Dobro ločevanje merilnega elementa in izboljšana povezava signalnega kabla naredi senzor tipa 6124A še bolj robusten, in to so ključni dejavniki pri zagotavljanju odlične kakovosti signala.

Popolna vsestranskost

Maksimalna fleksibilnost je zagotovljena z možnostjo neposredne montaže. Vtični tip 6124A senzorja tlaka za valje je mogoče fleksibilno uporabljati v različnih aplikacijah. Njegova robustna struktura je idealna za termodinamične preiskave in zahtevne merilne naloge v težkih razmerah. Še več, ta ramensko tesnjeni senzor je primeren za vgradnjo s sprednjo poravnavo v glavo motorja. Dodatne metode montaže so mogoče z različnimi dodatki. Na primer senzor je lahko nameščen tudi skozi vodni kanal, in to z montažnim tulcem.

Ker gre za nehlajen senzor, je senzor tipa 6124A idealen za zunanjo prigradnjo pri cestnih testih. Prav tako je združljiv za vgradnjo skupaj s tipom 6125.

[Pripravi: Mihael Debevec]

» www.kistler.com

» 100-odstotno zagotavljanje kakovosti pri ročnem testiranju in montažnih procesih

Predmet proizvodnje z nič napakami v industrijski proizvodnji postaja vse pomembnejši v luči vse strožjih zahtev v zvezi z varnostjo proizvodov, ohranjanjem virov in zagotavljanjem kakovosti. Odmike v procesu je mogoče zaznati takoj in neustrezne dele izločiti v zgodnji fazi – prek integriranega spremljanja procesov spajanja in montažnih procesov.

Še posebej v primeru izdelave inštalacij s stiskanjem, ki se pogosto izdelujejo z ročno upravljanimi stiskalnici, je mogoče spojne povezave preverjati samo prek porušnih preizkusov. Pri tem je dobro vključiti nadzor kakovosti neposredno v proces. To omogoča takojšnje odkrivanje in izločanje neustreznih spojev ter se tem zagotavlja proizvodnjo končnih izdelkov z nič napakami.

Sistem spremljanja odvisnosti med silo in potjo je mogoče izkoristiti ali naknadno uporabiti povsod, kjer se uporabljajo ročne



stiskalnice s kolenskimi vzvodi ali pnevmatično gnane stiskalnice. Piezoelektrični senzor je v ta namen nameščen neposredno med premične dele stiskalnice in orodje.

Vrednotenje nastale krivulje sila-pot je osnova za dobro oziroma slabo oceno in predstavlja pomemben element doseganja proizvodnje z nič napakami. [Pripravi: Mihael Debevec]

» www.kistler.com

» Mobilna robotika za notranjo logistiko

Podjetje Grenzebach je pred kratkim predstavilo sistem avtomatsko vodenih vozil L1200S (Automated Guided Vehicle System L1200S).

Gre za inteligentno vozilo z majhno višino, ki se lahko zapelje pod nosilec bremena, ga dvigne in transportira na izbrano mesto. Pot pri tem izračuna upravljavec vozila, določi in izvaja pa se na podlagi navigacijske konture. Z nosilnostjo 1,2 tone lahko vozilo prenaša štirikratno svojo težo. Rešitev L1200S je povsem varna, zato se lahko uporablja v vseh notranjih okoljih. Implementacija v obstoječe okolje je veliko lažja, ker ni treba vzpostaviti zaščitnih območij. [Pripravi: Mihael Debevec]



» Novorazviti sistem avtomatsko vodenih vozil L 1200S z nosilnostjo 1,2 t

» www.grenzebach.com

» Preprost dostop

Vmesniki na Murrelektronikovi sprednji plošči Modlink MSDD zagotavljajo neza-pleten in varen dostop do nadzorne enote, ne da bi bilo treba pri tem odpirati vrata nadzorne omare. Različne vtičnice in podatkovni priključki za posamezne države zagotavljajo visoko fleksibilnost, celovite odobritve pa kažejo na svetovno uveljavljeno aplikacijo.

Programsko opremo krmilnih enot je treba pogosto prilagoditi med samim delovanjem. Zato jih je treba priključiti na prenosne računalnike ali diagnostične naprave. To je pogosto mogoče le pri odprtih vratih nadzorne omare, kar pa po nepotrebnem porablja čas in denar. Če so spremembe potrebne med delovanjem, serviserji včasih najdejo zasilno rešitev za dostop do nadzorne enote. Ta začasna napeljava lahko povzroči napake in ni idealna rešitev.

Temu se lahko izognemo z vmesniki na sprednji plošči Modlink MSDD, modularnem sistemu, ki je sestavljen iz standardiziranih enojnih in dvojnih okvirov iz kovine ali plastike ter nameščen v nadzorno omaro. Obstaja več kot 170 različnih vložkov z vtičnicami, ki so specifični za posamezne države in podatkovne vmesnike (npr SUB-D, RJ45 ali USB) ter vstavljeni na predvideno mesto. Ne glede na to, ali se uporabljajo na Kitajskem, v Kanadi, Franciji ali kateri drugi državi – Murrelektronik ima vedno pravo rešitev.

V široki ponudbi je na voljo več kot 100 000 možnih kombinacij. Izmed vseh možnosti se vedno najde rešitev za specifično državo z vsaj eno specifično vtičnico in podatkovno komunikacijo. Če je za aplikacijo potrebno več vtičnic in vmesnikov, dvojni okvir zagotavlja potreben prostor. Z razredom visoke zaščite IP65 se vmesniki na sprednji plošči Modlink MSDD lahko uporabljajo tudi v zahtevnih okoljih. Zaradi zaščitnih plošč so izpolnjene zahteve po elektromagnetni združljivosti (Electromagnetic Compatibility – EMC).

V industrijski uporabi morajo biti vtičnice varne in v skladu s standardom, kar pomeni do 20 A obremenitve naprav na preostali tok (FID). Zato se v Modlink MSDD integrirajo dvopolna varnostna stikala. Po pojavu napake samo pritisnemo varnostno stikalo za popolni zagon. Za podatkovno komunikacijo je ta vložek lahko opremljen s povezavo USB-A ali RJ45, kar je odvisno od praktičnih potreb. Rezultat je popoln programski vmesnik, ki vključuje varovane električne povezave. In ta rešitev je edinstvena na trgu.

Odobritve so pomembne za mednarodno uporabo. Vmesniki na sprednji plošči Modlink MSDD z znanim double-bit zaklepanjem za stikalne omare so UL-certificirani v skladu s cURus. Odobritev za vložke je tako imenovana odobritev izvedbe. Tako so na novo konfigurirani vložki zdaj odobreni v skladu s predpisom cURus. [Pripravil: Mihael Debevec]

» www.murrelektronik.com



» Prijazni pomočniki za industrijo in gospodinjstvo



» Roboti TIAGO so varni in prijazni storitveni roboti iz Španije.

TIAGO je robot, namenjen opravljanju storitev kot pomoč v samostojnem življenju (Ambient Assisted Living) in na lahkih industrijskih področjih, njegova glavna naloga pa je izboljšanje kakovosti človekovega življenja.

Robota TIAGO so razvili v podjetju PAL Robotics. Na sejmih ga predstavljajo v interakciji z obiskovalci in demonstracijami v živo. Robot se lahko samostojno premika, zaznava okolico in deluje tako, da pomaga ljudem v različnih situacijah. TIAGO ima odprtokodno programsko opremo in modularno arhitekturo strojne opreme ter je zelo prilagodljiv za potrebe kupcev, tako da se lahko prilagaja za različne namene. Je vsestranski in idealen za uporabo v domačem in industrijskem okolju. TIAGO ima razvite pametne interakcijske spretnosti, prijazno in varno pa se tudi obnaša. [Pripravil: Mihael Debevec]

» www.pal-robotics.com

Družba za projektiranje in izdelavo strojev, d.o.o.
Kalce 30 b, SI-1370 Logatec
T: 01 750 85 10, F: 01 750 85 29
E: ps-log@ps-log.si, W: www.ps-log.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
- robote

Zastopamo:

- EMERSON - Contol Techniques
- Trio Motion Technology
- ELGO Electronics
- ReeR
- Motor Power Company
- Ringfeder - GERWAH
- Tecnoingranaggi Riduttori
- Fairford Electronics
- Giordano Colombo
- Motrona
- B&R
- Comau

REER



Varnostni krmilnik MOSAIC

- Stopnja varnosti: SIL 3 PL e, Cat. 4
- Brezplačna programska oprema
- Majhne dimenzije
- Možnost 128 vhodov in 16 OSSD parov
- Možnost priklopa vec razširitevnih modulov
- Komunikacija med moduli gre preko hitre MSC komunikacije
- Enostavna diagnostika preko vgrajenih LED diod ali programa MSD
- Odstranljiva programska kartica za prenos in shranjevanje
- Na zalogi

Prihodnost je v naših rokah

Plavajoča vpenjala in zanesljivo vpenjanje kompleksnih in občutljivih obdelovancev

» Vibracije so odpravljene

Vpenjanje kompleksnih in tankih obdelovancev je poseben izziv, če želimo obdelavo brez vibracij. Po meri narejene posebne konstrukcije omogočajo sicer ustrezne rešitve, so pa manj gospodarne. Standardizirane rešitve imajo izjemne prednosti pri nabavnih stroških in ponovni nabavi, podjetje Erwin Halder KG pa je s svojimi desetletnimi izkušnjami ekspert na tem področju. Pri prednastavljenih vpenjalnih delih in tankih, na upogib občutljivih obdelovancih so visokokvalitetna plavajoča vpenjala ravno prava rešitev.

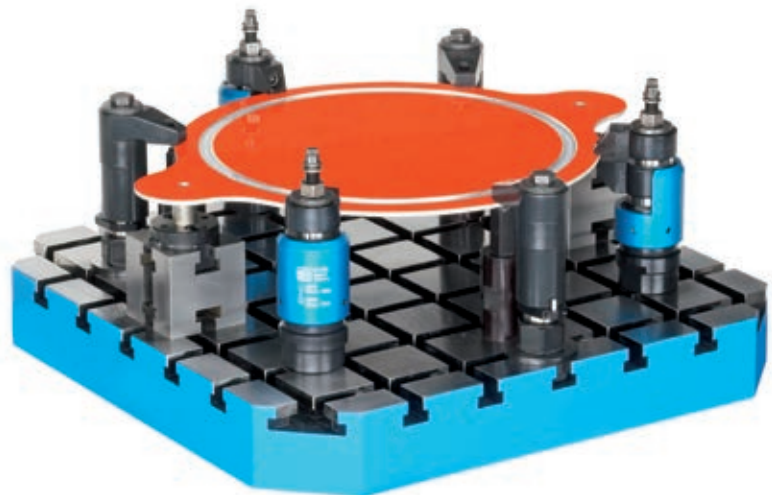
Prav v letalski in vesoljski industriji, na primer pri proizvodnji turbinskih delov, je obdelava kompleksnih delov na dnevnem redu. Vedno se zahteva največja kakovost. Obdelovance je zaradi prednastavljenega števila vpenjalnih mest pogosto le stežka varno in čvrsto vpeti. Potrebujemo več kot tri vpenjalne točke. Pogosto je tudi prostor za vpenjanje zelo omejen.

»Plavajoča vpenjala so za tako zahtevne vpenjalne situacije ravno pravšnja. Na trgu je nekaj hidravličnih variant, ki so drage in potrebujejo veliko prostora. Mehanskih izvedb najdemo bolj malo. Tu so naša vpenjala v prednosti. So kompaktna in odlična za varno podpiranje in vpenjanje prednastavljenih vpenjalnih obdelovancev, na primer na rebrih, žlebovih ali zaplatah,« pravi Bernd Janner, prodajni vodja v podjetju Erwin Halder KG.

Vpenjalo se prek vzmetne sile položi na obdelovanec in istočasno vpne, zaradi česa se za klasično tritočkovno vpenjanje ne uporabljajo plavajoča vpenjala. Bernd Janner: »Obdelovanci so vpeti popolnoma zanesljivo, vibracije med obdelavo pa odpravljene. Tudi za vpenjanje in podpiranje zelo tankih, na deformacije občutljivih obdelovancev imamo ustrezno rešitev.«

Dve različici

Podjetje Erwin Halder KG ponuja plavajoča vpenjala v dveh različicah: eno s kombiniranim in eno z ločenim vpenjanjem in zaklepanjem. Plavajoča vpenjala s kombiniranim vpenjanjem in



» Slika 1: Plavajoča vpenjala z ločenim vpenjanjem in zaklepanjem so namenjena posebej vpenjanju obdelovancev, občutljivih na zvijanje, kot so na primer vakuumsko tesnilne plošče.

zaklepanjem imajo rdečo eloksirano aluminijasto ohišje, plavajoča vpenjala z ločenim vpenjanjem in zaklepanjem pa modro eloksirano ohišje. Brušeno osnovno ohišje in vpenjalne čeljusti so iz nitriranega in manganfosfatiranega jekla za cementiranje.

Za tanke obdelovance

Ločeno vpenjanje in zaklepanje omogoča vpenjanje izredno upogljivih delov. Uporabnik nastavi po zasuku vpenjalne čeljusti kot pri kombinirani varianti najprej vpenjalno silo prek šestrobe matice. Tako držijo vpenjalne čeljusti obdelovanec, vpetje in obdelovanec pa je še vedno »plavajoče«. Šele po dodatnem pritegovanju šestkotne vezne matice SW10 do naslona je vpenjalo z dovoljenim maksimalnim priteznim momentom 10 Nm pri podložni sili 8 kN blokirano.

Plavajoča vpenjala se z navojem M12 pritrdijo na vpenjalno pripravo. Pri tem se lahko uporabi tudi držalo ali pridržna letev.



Halder, d. o. o. ■ Miklavška cesta 50, SI-2311 Hoče ■
tel. +386 2 61 82 646, faks +386 2 61 82 656 ■
www.halder.si

Višinski naslon in zasučni del nastavne stročnice sta nastavljiva in se pritrdita z navojnimi zatiči. Po pritrditvi meri zasučno območje 110°. Bernd Janner dodaja: »Zaradi obdelovalnih toleranc dela moramo pri nastavljanju višinske omejitve ustrezno načrtovati zračnost. Za specifične situacije uporabnikom ponujamo tudi prirejene vpenjalne čeljusti in izmenljive čeljusti s povečanim vpenjalnim območjem, če to zahteva oblika obdelovanca na vpenjalnem mestu.«

Popolno dopolnilo

Če je treba kompleksni obdelovanec na enem prednastavljenem mestu dodatno podpreti, da preprečimo zvijanje in vibracije, so podporni elementi podjetja Erwin Halder KG idealno dopolnilo k programu plavajočih vpenjal. Tudi tukaj je osnovno telo iz nitriranega, manganfosfatiranega jekla za poboljšanje z brušeno osnovo in z rdečim ohišjem iz aluminija. Z vrtenjem notranjega imbusa na površini plašča rdeče zaščitne stročnice na vpenjalu se podporni zatič z vzmetjo prilagodi obdelovancu. Po nadaljnjem vrtenju do naslona za skupaj 180° zadrži vpenjalni mehanizem vpenjalni zatič, brez možnosti nadaljnega premikanja. Pri malem vpenjalnem prostoru lahko element znižamo še za 16 mm.

»Naša plavajoča vpenjala ponujajo še dodatno prednost. Pri namenskih konstrukcijah obstaja nevarnost, da pri reklamaciji, poškodbi in vzdrževanju vpenjalnega dela ne moremo nadomestiti ali



» Slika 2: S kombiniranjem plavajočih vpenjal in podpornih elementov pri frezanju oljnega korita preprečujemo nastajanje vibracij.

pa le s težavo. To se pri naših plavajočih vpenjalih ne more zgoditi. So standardizirana in dobavljiva iz skladišča. Tudi pri posebnih izvedbah, kot na primer pri višinsko reduciranih različicah ali prirejenih vpenjalnih čeljustih, se zaradi razvojnih izkušenj lahko dobro in hitro odzovemo,« še dopolni Bernd Janner.

[Prevod in priredba: Halder, d. o. o., Ekskluzivni zastopnik podjetja Ferrobotics za Slovenijo]

www.halder.si

MIEL®

OMRON
DISTRIBUTOR

MODRA ŠTEVILKA
• 080 - MIEL
080 - 6435

Avtomatizacija in pogoni

- PLK sistemi
- Omrežja
- Operaterski paneli (HMI)
- Frekvenčni pretvorniki
- Servo sistemi
- 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 stolpiči



**POSEBNE CENE KOMPONENT ZA ELEKTRO
OMARE IN KRMILNE NAPRAVE
do 31.12.2016**

» Kawasaki predstavil dvoročnega robota SCARA duAro

Kawasaki Robotics je predstavil duAro, inovativnega novega robota z dvema rokama, robota SCARA, ki lahko dela skupaj z ljudmi.

Industrijski roboti so bili razviti in so namenjeni predvsem za serijsko proizvodnjo, ki vključuje dolg življenjski cikel izdelkov. Vendar pa je na področjih, kjer se pogosto oziroma vsakih nekaj mesecev uvajajo novi izdelki, težko uvesti avtomatizacijo. V smislu obdobja časovne priprave kot stroškovne učinkovitosti sedaj Kawasaki ponuja popolnoma novega robota, uporabnega prav na takih področjih.

Pri novem robotu duAro je območje gibanja enako kot pri človeku. S podobnimi gibi kot pri človeških rokah in z ločenim gibanjem za vsako roko, kar je možno prav zaradi dvoročne konfiguracije. Z doslednim upoštevanjem enostavnosti uporabe sta integrirani dve roki, ki se enostavno premikata v vodoravni ravnini. V programiranje je uvedeno neposredno učenje, tako da je robota mogoče učiti. Z integracijo robota in krmilnika v osnovno ohišje na kolesih je robota zelo enostavno namestiti ali premestiti.

Robot ima dve roki, ki imata vodoraven doseg stran od telesa in se gibljeta skupaj kot par. Konfiguracija omogoča enostavno opravljanje dejavnosti, podobno kot pri človeku. Robot je opremljen z zaznavanjem trka in varnostnimi funkcijami, ki upočasnijo njegovo gibanje, kadar so v bližini ljudje. Robot omogoča zanesljivo delovanje v povezavi z delavci, ki opravljajo naloge pri strojih.

Ime dvoročnega robota duAro izhaja iz kombinacije dveh angleških besed, dual in robot. S tem imenom je glavni namen poudariti koncept dvoročnega stroja, ki uporabnikom lahko ponudi občutek zanesljivosti, varnosti in dostopnosti.

duAro prihrani prostor

Postavitev dveh običajnih robotov SCARA zasede razmeroma velik prostor. Robot duAro, ki ima integrirani dve roki in krmilnik,



v eni enoti zasede prostor kot ena oseba. Poleg tega ga njegova dvoročna struktura naredi manj občutljivega. Obe roki se med seboj manj motita, zaradi česar je mogoče opravljati usklajeno gibanje (to ni mogoče v primeru uporabe dveh robotov SCARA).

Enostavnost uvedbe

Osnova robota, v kateri je krmilnik, je na kolesih, na njej sta roki, kar zagotavlja enostavno premikanje in namestitev robota kamor koli. Njegove dvoročne operacije omogočajo enostavno izvajanje podpornih operacij brez vpenjalnih naprav ali pa se nadomestijo z drugimi roboti in/ali ljudmi. To uporabniku omogoča hitrejši zagon sistemov kot pri konvencionalnih sistemih, ki pogosto zahtevajo preveč časa pri menjavi proizvodnih linij, prav tako pa se hitro odzivajo ob ponovnih zagonih po zaustavitvi v sili.

Sožitje robotov in ljudi na delovnem mestu

Šibki motorji in funkcija zaviranja, povezana s spremljanjem okolice, omogoča robotu duAro skupno delo z ljudmi. Robota duAro odlikujejo številne varnostne funkcije, vključno s funkcijo odkrivanja trkov, ki na morebiten trk s človekom gibanje robota v trenutku ustavi.

Enostavnost pri operaciji učenja

Izdelki s kratkim življenjskim ciklom imajo za posledico pogoste spremembe programov in ponovno učenje, kar otežuje uvajanje robotike. Zato je Kawasaki izbral enostavno vodoravno strukturo in neposredno učenje, kar zelo poenostavi učenje robota, če je to mogoče. Tako lahko vsakdo izvaja gibe učenja brez težav.

Različne možnosti

Poleg neposrednega učenja se operacije učenja lahko izvajajo prek tablice ali upravljalne plošče. Prav tako je mogoče več robotov upravljati prek enega samega terminala. Robot duAro je lahko opremljen tudi s sistemom strojnega vida. Uporabnik lahko izbira med standardnimi prijemali ter nastavlja specifikacijo robotskih



GLAVNE SPECIFIKACIJE ROBOTA DUARO	
Ime modela	WD002N
Predstavitve na trgu	3. junij 2015
Tip roke	vodoravni zglobni
Prostostne stopnje	4 osi x 2 (maks. 6 osi x 2)
Standardni doseg	760 mm
Maks. nosilnost	2 kg/roko
Ponovljivost	±0,05 mm

rok, vključno z dolžinami rok in številom vrtljivih osi. To zagotavlja konfiguracijo robotskih rok, da ustrezajo različnim zahtevanim operacijam. V prihodnosti bo duAro podpiral zahteve za čisto okolje in enoročno konfiguracijo, kar bo pokrivalo širok spekter uporabe v raznovrstnih aplikacijah. [Prevedel: Mihael Debevec]

> www.bts-company.com
> www.robotics.kawasaki.com

» Proizvodni sistem za male serije

Grauel je razvil večnamensko modularno platformo za tiskanje in montažo – za majhne volumne visokomešane proizvodnje (Flexible Manufacturing System Grauel_FMS).

Na sejmu AUTOMATICA 2016 je Grauel prikazal ta koncept FMS. Standardizirani moduli so opremljeni z linearnimi magnetnimi transportnimi sistemi, ki se lahko programirajo neodvisno glede na transportne vozičke, da se ti natančno ustavijo na katerem koli mestu na progi, večkrat glede na dolžino modula, nazaj in naprej. Vsak samostojni modul je opremljen z lastnim glavnim krmilnikom in ima lahko različne funkcije za procese prenosov, kot so nalaganje, varjenje, montaža, testiranje, tiskanje itd. Različni krmilni procesi, dvojni na modul, so prav tako modularni, imajo lastne kontrolne procese in se lahko uporabljajo na vsakem modulu. Grauelov FMS je mogoče konfigurirati glede na želje končnega



uporabnika od dva do deset modulov s približno 20 proizvodnimi koraki in v dolžini od dva do deset metrov.

[Pripravil: Mihael Debevec]

> www.grauel.com

Zanesljive, kakovostne in varne rešitve. Strokovno svetovanje. Konkurenčne cene.

Spončna oprema in industrijski konektorji



HAN modularni konektorji proizvajalca Harting so primerni za uporabo v najtežjih pogojih. Z odličnim sistemom modularnosti ponujajo največ možnosti povezav ter njihovih kombinacij.

Stikalna in zaščitna tehnika



Motorska zaščitna stikala serije SFK in Surion
Zaščita motorja pred obremenitvijo in kratkim stikom z varovalno funkcijo instalacijskega odklopnika in bimetal.



Krmiljenje in avtomatizacija



Kompaktni DRI releji z robustnimi „plug in„ kontakti
Pospešite namestitve in vzdrževalna dela v omejenem prostoru z novimi DRI releji v dveh različicah 1 CO in 2 CO.

Weidmüller

Instalacijska oprema, ročno orodje, označevanje



Hidravlično baterijsko orodje STILO 1 za poenostavljeno stiskanje kabljskih čevljev in votlic. Izbirate lahko med veliko različnimi matricami, zato je orodje primerno za širok nabor aplikacij.

» Kontrastni senzor KRT 18B

Kontrastni senzor KRT 18B iz družbe Leuze za hitro in zanesljivo zaznavanje



Predvsem v industriji pakiranja se vse pogosteje srečujemo z zahtevo po izjemno visokozmogljivih senzorjih. Pri tem od senzorjev pričakujemo tudi visoko fleksibilnost, vzdržljivost in široko uporabnost.

Kontrastni senzor KRT 18B ponuja izredno preprosto rokovanje, avtomatsko prilagajanje občutljivosti in vgrajen dvokanalni vmesnik IO-Link. Poleg tega se senzor ponaša še z izredno kompaktnim kovinskim ohišjem, tako da je primeren tudi za uporabo v okoljih, kjer se zahteva visoka stopnja čistoče.

Nekaj glavnih značilnosti sensorja:

- LED-prikazovalnik na hrbtni strani sensorja omogoča preprosto in hitro nastavitve preklopne točke. Na voljo sta dve izvedbi sensorja. V prvi imamo na hrbtni strani dva gumba: s prvim določimo, kaj je oznaka, z drugim pa, kaj je ozadje. V drugi izvedbi je na hrbtni strani potenciometer, s katerim ob pomoči LED-prikazovalnika določimo preklopno točko.
- Avtomatsko spreminjanje občutljivosti, to funkcijo imenujemo tudi tracking control. Funkcija se samodejno prilagaja občutljivost sensorja, s tem senzor postane bolj robusten in manj občutljiv za prah, ki se nabere ne optičnih delih sensorja. Končnemu uporabniku pa predvsem podaljšuje čas med dvema čiščenjema sensorja. Funkcija je seveda še kako koristna, če se začne zmanjševati kontrast med oznako in ozadjem.
- Večbarvna LED-svetloba. V senzor je vgrajena LED-tehnologija v vseh treh osnovnih barvah (modri, rdeči in zeleni). Med nastavitvijo sensorja lahko sami, ali pa to samodejno stori senzor, izberemo ustrezno barvo LED, ki nam omogoča največji kontrast med oznako in ozadjem. S tem senzor postane še bolj robusten in univerzalen.

Široka paleta modelov, na voljo je kar 6 različnih modelov:

- Standard - osnovna izvedba za najpreprostejše aplikacije
- Teach - verzija z dodanim LED-prikazovalnikom za preprostejše nastavljanje preklopne točke
- MultiTurn - verzija s potenciometri za precizno nastavljanje preklopne točke
- Tacking - verzija z vgrajeno funkcijo za avtomatsko spreminjanje občutljivosti
- Speed - verzija s krajšim odzivnim časom, ki v tem primeru znaša zgolj 22,5 μs, in hitrostjo preklopa kar 22 kHz
- Analog - verzija z analognim izhodom

» www.tipteh.si

» Zmogljiv industrijski računalnik dlančne velikosti

Priznani proizvajalec industrijskih računalnikov Axiomtek je predstavil novi model eBOX560-500-FL, ki izstopa predvsem zaradi svoje majhne velikosti. Industrijski računalnik kompaktnih mer odlikujejo zmožljivost in energijska varčnost procesorjev šeste generacije Intel i7 ali družine Celeron, pasivno hlajenje in širok spekter priključkov za povezovanje.



Kompakten, zanesljiv in robusten računalnik je namenjen delovanju v zahtevnih razmerah, s širokim temperaturnim območjem delovanja (med -10 °C do +50 °C), zaščito pred prašnimi delci (IP40) in odpornostjo na vibracijske pospeške do 3 G.

Opremljen je s širokim naborom vhodno-izhodnih vmesnikov (4 x USB 3.0, 3 x COM, 2 x GbE LAN, 2 x SMA in 2 x HDMI), z možnostjo razširitvene kartice PCI Express Mini, še hitrejšim vmesnikom mSATA za SSD in 260-pinskim vtičem SO-DIMM, ki omogoča priključitev do 16 GB pomnilniškega modula. Napajalni del je izveden s priročnim AT/ATX DIP-stikalom, s katerim določimo opcijo zagona računalnika.

Lastnosti hitre mrežne kartice omogočajo prenos večjih paketov - Jumbo Frame (9,5 K), zagon računalnika prek mrežnega sporočila (wake-on-LAN) in možnost združevanja mrežnih kanalov (Teaminga). Konfiguracija sistema podpira operacijska sistema Linux in Windows (7, 8.1 in 10) ter omogoča uporabo programskega paketa Axiomtek AXView 2.0 za oddaljeni dostop in nadzor.

EBox560-500-FL je s svojimi specifikacijami strojne in podprte programske opreme zasnovan z mislijo na prihodnost ter tako primeren za širok spekter uporabe, predvsem za IIoT-aplikacije, strojni vid, digitalno oglaševanje, industrijsko krmiljenje naprav in avtomatizacijo.

Industrijski računalnik eBox560-500-FL:

- Intel® Core™ i7-6600U 3,4 GHz ali Celeron® 3955U 2,0 GHz ULT SoC
- visokozmogljiv 204-pinski DDR4-2133 SO-DIMM 16GB
- pasivno hlajenje in neslišna zasnova
- 1 x RS-232/422/485, 1 x RS-232 in 4 x USB 3.0 port
- 1 x 2,5" SATA HDD/SSD in 1 x mSATA
- 1 x PCI-reža Express Mini Card
- 2 x SMA-antenski priključek
- 2 x HDMI (dvojni zaslon)
- podpira Jumbo Frame (9,5 K), WoL, PXE in Teaming
- široko temperaturno območje delovanja (od -10 °C do +50 °C)
- VESA, stenska vgradnja ali montaža DIN-rail
- napajanje 12 V DC in AT/ATX-stikalom
- dimenzije 141,5 x 106 x 55 mm

» www.tipteh.si



» Meritve sile v odvisnosti od pomika s piezoelektričnim zaznavalom za ročno nadzorovane procese

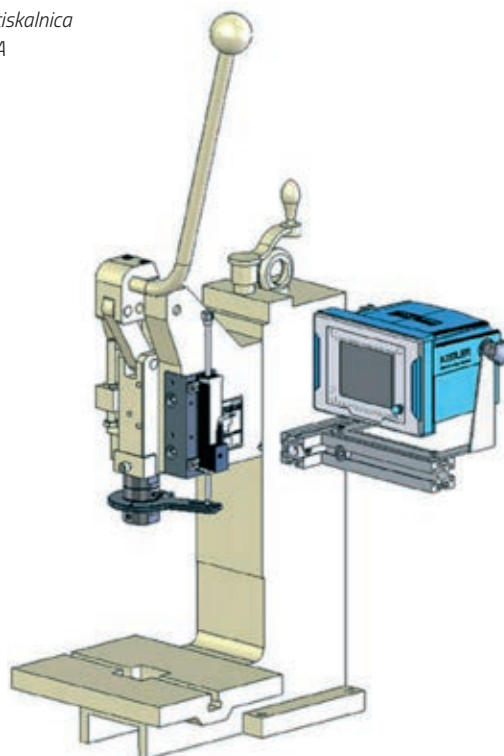
Kistlerjeva 100-odstotna zanesljivost v ročno nadziranih testiranjih in procesih montaže

Proizvodnja ničelnih napak v industriji postaja vse pomembnejša v luči vse strožje zahteve v zvezi z varnostjo izdelkov, ohranjanja virov in stalnega zagotavljanja kakovosti. Odmike kakovosti izdelave je tako v procesu proizvodnje mogoče zaznati takoj, tako da polizdelke lahko zavrnilo še v zgodnji fazi z vključevanjem spremljanja izdelave in montažnih procesov. Še posebej na stiskalnicah izdelanih delov, ki so pogosto krmiljene in nadzirane ročno, običajno ne moremo kontrolirati kvalitete izdelave med procesom. Kvaliteto nato običajno lahko preverimo šele s porušitvenim testom. Kistlerjev merilni sistem sile v odvisnosti od pomika omogoča meritev že med procesom stiskanja, tako da takoj ugotovimo nepravilnosti brez porušitvenega testa. Tako dobimo proizvodni proces brez neustreznih končnih izdelkov za trg. Sistem meritve sile v odvisnosti od poti je mogoče uporabiti oziroma naknadno vgraditi povsod, kjer se uporabljajo ročne ali pnevmatične stiskalnice. Piezoelektrično zaznavalo je nameščeno neposredno med premičnimi deli in orodjem stiskalnice. Vrednotenje izmerjene krivulje sila–pot je osnova za dobro/slabo oceno izdelka, kar je pomemben element doseganja proizvodnje z ničelno napako.

Povzetek lastnosti Kistlerjevih merilnih sistemov za ročni nadzor procesov:

- procesi imajo vključen 100-odstotni nadzor kakovosti,
- stalna kakovost, neodvisna od operatorja,
- transparentnost procesa na osnovi meritve sile v odvisnosti od pomika,

» Ročna stiskalnica
tipa 9819A



- sledljivost meritve na podlagi stalnega spremljanja,
- optični indikator prikaza dobrih in slabih izdelkov.

Prednosti piezotehnologije:

- kompaktne vgradne mere,
- široko področje merjenja sile,
- visoka zaščita pred preobremenitvijo,
- ni obrabe.

Področja uporabe: stiskanje, kovanje, vtiskovanje, kovičenje, zaskočni mehanizmi, montaža tesnil v utore, taktilno obnašanje ...

Kompletno Kistlerjevo sistemsko rešitev meritve sile v odvisnosti od pomika je mogoče uporabiti tudi na obstoječih ročnih stiskalnicah tipa 9819A ...

Paket vsebuje novo tlačno zaznavalo sile in XY-zaslon maXYmos BL za prikaz in shranjevanje meritev. V paketu so še vpenjala za zaznavalo sile, merilnik pomika, kabel in montažni material.



» Tlačno zaznavalo sile tipa 9340A

Tlačno zaznavalo sile tipa 9340A ...

- merilno območje: od -10 do 60 kN
- kalibrirano za 1 %, 10 % in 100 %
- pripravljeno za meritve – ni potrebnega vnovičnega kalibriranja pred začetkom merjenja
- primerno za orodni nastavek $\Phi 10$ ali $\Phi 12$



» Zaslon maXYmos BL, tip 5867B0010

Zaslon maXYmos BL, tip 5867B0010

- XY-prikaz meritve za oceno dobrih/slabih izdelkov
- vsestranske možnosti ocenjevanja kakovosti procesa (na podlagi meritev F-s)
- 16 merilnih programov
- barvni zaslon na dotik
- pregledno strukturiran uporabniški vmesnik
- intuitivno vodenje uporabnika naprave

» www.kistler.com

» Podjetje Hyundai izboljšuje kakovost z razvojem prenosne zvočne kamere za študije hrupnosti vozil

Kang-Duck Ih
Youngkey K. Kim

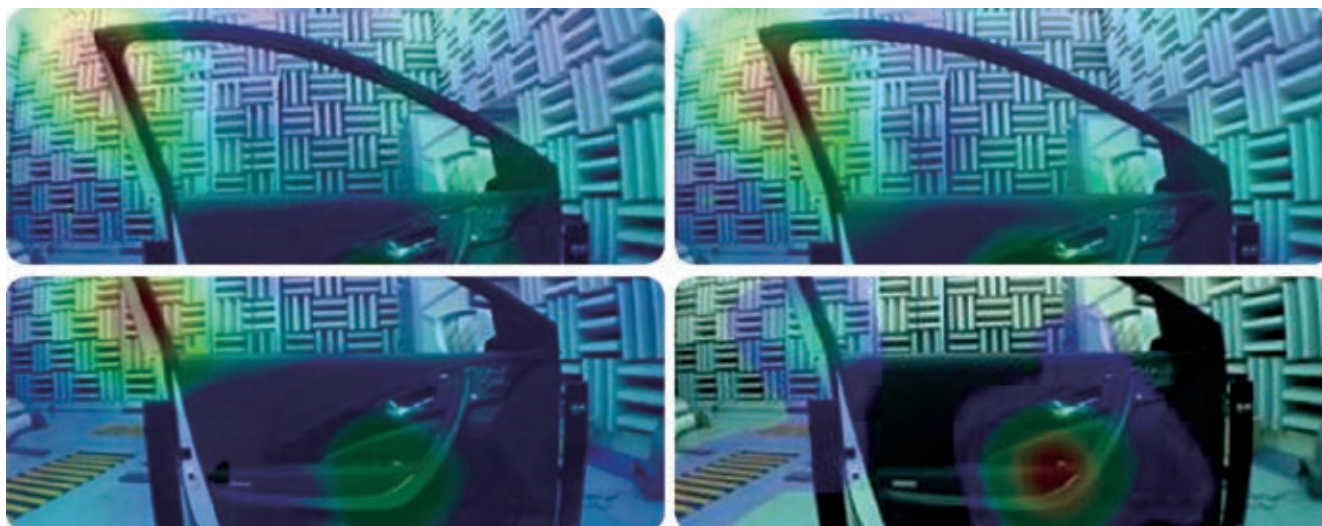
»S strojno in programsko opremo NI nam je uspelo razviti resnično prenosno zvočno kamero bistveno hitreje kot naši konkurenti. Verjamem, da bomo lahko z njo svojim strankam zagotovili boljše vozila.« – Kang-Duck Ih, Hyundai Motor Group

Petrošniki pričakujejo, da v njihovih avtomobilih ne bo običajnega 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



Kang-Duck Ih • Hyundai Motor Group
Youngkey K. Kim • SM Instruments Co., Ltd.



ko motor deluje pri mirujočem vozilu. Rožljanje lahko povzroči zvočniki, ko predvajajo močne nizkofrekvenčne zvoke. Prvi korak pri odpravljanju hrupa je določitev njegovega vira, kar je včasih 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 mikrofonov, 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 ravni 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 hrupa oziroma kjer 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.

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 prepoznavanje 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 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 preseгло 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.

» E-mobilnost s polno paro naprej

Dagmar Dübbelde Milijon električnih vozil na nemških cestah do leta 2020, to je ambiciozni cilj zvezne vlade v boju proti emisijam CO₂, ki uničujejo podnebje. Nemška vlada verjame, da je e-mobilnost ena ključnih tehnologij, ki bo pomagala ustvariti trajnostni transportni sistem prihodnosti, še posebno če se električna energija proizvaja iz obnovljivih virov.

E-mobilnost pa je danes še v povojih, saj ocenjujejo, da se po nemških cestah vozi le 1500 električnih vozil. Prav zato vsi udeleženi – snovalci politike, industrialci in znanstveniki – pospešeno razrešujejo odprta vprašanja. Da bodo električni avtomobili pripravljeni za trg in jih bodo uporabniki sprejeli, bo treba opraviti še veliko raziskovalnega in razvojnega dela.

Litij-ionske akumulatorske baterije v električnih vozilih nadomeščajo posodo z gorivom, in na tem področju so raziskave intenzivne. Snovalci industrijske politike pravijo: »Naš cilj je zmanjšanje stroškov baterij, ki so še vedno najdražja komponenta v električnem avtomobilu.« Ministrstvo za promet zahteva, da se energijska gostota oz. kapaciteta polnjenja na prostornino baterije še poveča, saj današnje baterije hranijo bistveno manj energije, kot je skriva poln rezervoar bencina ali dizelskega goriva. Električna vozila imajo zato precej krajši doomet kot vozila z motorji z notranjim zgorevanjem.

Avtomobilaska industrija in njeni dobavitelji so v precepu. Vlada od njih zahteva čimprejšnjo uveljavitev e-mobilnosti na cestah, sami pa morajo pri tem ostati konkurenčni. Zaradi majhnih količin bi bila danes montaža električnih avtomobilov na popolnoma avtomatiziranih proizvodnih linijah neracionalna. Vodja prodaje pri DEPRAG SCHULZ GMBH u. CO. iz Amberga Jürgen Hierold pojasnjuje: »Pri načrtovanju montažnih sistemov za ta industrijski sektor prihodnosti se spoprijemamo z nasprotujočimi si zahtevami. Vsaka tehnologija, ki jo izberemo danes, mora biti dovolj prilagodljiva, da jo bo enkrat v prihodnosti, ko se bodo serije zelo povečale, mogoče popolnoma avtomatizirati. Po drugi strani pa mora biti vsak montažni postopek že danes opravljen z največjo natančnostjo, saj je vsaka najmanjša napaka lahko smrtno nevarna za uporabnika.«

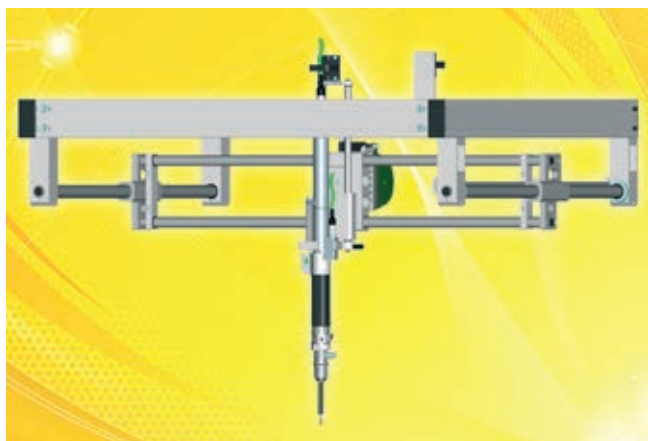
Najučinkovitejša rešitev so montažne linije s pametnimi ročnimi postajami. Inženirji pri Depragu so v samo šestih tednih od prejema naročila zasnovali in zgradili montažno linijo za priznanega dobavi-



telja iz avtomobilaska industrije. Krmilnike za upravljanje z električno energijo v električnih vozilih bodo sestavljali na približno 40 ročnih postajah. Jürgen Hierold pojasnjuje: »Na teh postajah bodo varno in zanesljivo sestavljali možgane električnih vozil prihodnosti z več sto vijaki.« DEPRAG kot sistemski dobavitelj je naročilo pridobil predvsem zato, ker je vse tehnične rešitve lahko ponudil iz enega vira.

»Naročilo je za našo stranko še posebno pomembno, saj je treba zadostiti najrazličnejšim zahtevam montažnih postopkov,« nadaljuje Hierold. Glavna zahteva je zagotavljanje maksimalne zanesljivosti za varnostno kritične komponente, zaradi veliko izvedenk pa je nujna tudi visoka raven fleksibilnosti. Deli morajo imeti zaradi občutljivih elektronskih komponent tudi zanesljivo funkcijo elektrostatičnega praznjenja. Okolje, kjer se komponente sestavljajo, mora zadostiti vsem smernicam glede tehnične čistoče, delovne postaje pa morajo biti seveda tudi ergonomsko oblikovane. »S standardnimi komponentami in sistemi smo uspeli poiskati učinkovito rešitev za izziv, pred katerim se je znašla naša stranka. Vse komponente so medsebojno usklajene in uspeli smo se izogniti vsem trenjem, izgubam in zamudam, ki so povsem običajni, če stranka nabavlja in usklajuje komponente iz različnih virov.«

Vse komponente, vključno s senzorsko krmiljenimi vijalniki, podajalnimi sistemi, portali za nadzor položaja, krmilno in analitično elektroniko, sistemi za nadzor menjave orodij, enotami pick-and-place itd., so iz standardne ponudbe podjetja.





Merila za zanesljivost vijasnih zvez so v avtomobilski industriji še posebno stroga, ureja pa jih standard VDI 2862, kategorija A. Vsak postopek v montaži mora biti nadzorovan in zabeležen. Zato je DEPRAG zasnoval portal za nadzor položaja iz visokokakovostnih jeklenih profilov, ki skrbi za natančno vertikalno vodenje servovijačnika EC. Portal zagotavlja visoko raven natančnosti pri nadzoru vijachenja. Jürgen Hierold opisuje: »Delavec na postaji privija vijake z našim servovijačnim sistemom MINIMAT EC. Po delovnih postopkih ga vodi novi portal za nadzor položaja. Senzorska tehnologija pri vsakem vijaku poskrbi, da se uveljavijo pravi parametri privijanja, pripravi pravi vijak, po potrebi sporoči potreba po menjavi vijasnega nastavka, nadzoruje zategovanje in analizirajo rezultati.«

Delovna površina je nastavljiva po višini, delavec pa med delom sedi ali stoji. Podajalnik dovaja vijake neposredno v vijačnik ali sprejemno postajo, od koder jih pobira delavec. Celotna montažna linija ima več kot 60 podajalnih naprav. V montažnem sistemu je bila uporabljena tehnologija podajanja, ki izpolnjuje vse kriterije tehnične čistoče. V sistemu ni vibracij, vijaki med transportom niso podvrženi

abrazivni obrabi, morebitni škodljivi delci umazanije pa se enostavno posesajo. Menjava vijačnega nastavka, ki je nujna ob spremembi velikosti vijaka, traja le trenutek s pametno opremo za hitro menjavo nastavkov in vakuumsko vodilno pušo. Ne nazadnje so upoštewane tudi vse zahteve glede elektrostatičnih praznjenj za celotno linijo.

DEPRAG je znan po uporabniku prijazni in intuitivni krmilni tehnologiji za nadzor in beleženje postopkov montaže. Vsaka delovna postaja na novi montažni liniji za krmilne enote električnih vozil ima svoj krmilnik IPC. Hierold razlaga: »Večkrat preizkušena programska oprema DCOS, ki je rezultat lastnega razvoja, pozna različne velikosti in vrste vijakov, konfiguracijo parametrov vijakov in postopka zategovanja, pa tudi pravo orodje za vsako delovno pozicijo. Natančno je opredeljen tudi vrstni red ustvarjanja vijasnih zvez. Delavec na preglednem in dobro berljivem zaslonu na dotik zabeleži pravilno izvedbo vijachenja, najsi gre za vijačno zvezo z definiranim priteznim momentom ali kotom, zvezo s predpisanim koeficientom trenja ali poseben postopek zategovanja.«

Za dobro sodelovanje med človekom in strojem ni zaslužna le krmilna in merilna tehnika. Servovijačnik MINIMAT EC s preizkušeno senzorsko tehnologijo omogoča zagon vijačnika s pritiskom na stikalo ali prek tipkovnice. Vijačnik je z ergonomsko oblikovanim ročajem, krogličnim ležajem na portalu za nadzor položaja ter zmanjšano maso priročen in gibljiv, zato je delo z njim kar se da neutrujajoče. Krmilni sistem DCOS vizualizira postopke vijachenja in tako optimalno vodi delavca med delom.

Vse zahteve glede montaže krmilnikov, vključno z zanesljivostjo, fleksibilnostjo, lastnostmi elektrostatičnih razelektritev, tehnično čistočo, ergonomsko obliko in stroškovno učinkovitostjo, so bile izpolnjene s standardnimi Depravovimi komponentami.

Razvoj e-mobilnosti in število električnih vozil, ki bodo v prihodnje zasedla ceste, sta danes morda še neznanki, eno pa je gotovo. Ko se bo povpraševanje po električnih vozilih povečalo, bodo Depravove stranke lahko izkoristile mnoge dele danes kupljenih montažnih linij. Produktni vodja pri Depragu Dagmar Dübbelde sklene: »Pripravljeni smo na rast povpraševanja. Opremljeni smo z znanji o vijačenju, podajanju, krmiljenju in merilni tehniki, smo pa tudi pravi partner za avtomatizacijo. Naši inženirji lahko obstoječe ročne montažne linije kadar koli razširijo v avtomatizirane, zato se naložba vedno izplača.«

» www.deprag.com

» Revolucionarna učinkovitost prek avtomatizacije

Od zgodnjih šestdesetih let, ko so roboti prvič dobili svoje mesto na tovarniških tleh, je tovarniška avtomatizacija avtomobilsko industrijo revolucionarno spremenila.

Danes so roboti in CNC-stroji vgrajeni v proizvodne linije avtomobilov in avtomobilskih delov po vsem svetu in množično pripomorejo k višji proizvodni učinkovitosti. To proizvajalcem in dobaviteljem zagotavlja, da ohranjajo majhne stroške in ostajajo konkurenčni. Toda ta revolucionarni proces je šele začetek. V zadnjem času se napoveduje internet stvari (Internet of Things). Ta bo v prihodnosti zagotavljal popolnoma mrežno povezane pametne tovarne, ki bodo delovale na neverjetno visoki ravni učinkovitosti in kar bo imelo velik vpliv na vrednostno verigo. V avtomobilski industriji bodo te rešitve temeljile na modularnosti, brezhibnih komunikacijah in vmesnikih, energijski učinkovitosti, varčevanju na porabljenem prostoru ... To bo odpiralo nove možnosti v sodelovanju med človekom in strojem.

Že skoraj 40 let je tudi FANUC del te zgodbe, saj v sodelovanju s proizvajalci originalne opreme in avtomobilskimi dobavitelji znatno pripomore k povečanju produktivnosti in dodani vrednosti dobaviteljske verige v celotni industriji. Tako zdaj kot prej Fanucova proizvodna filozofija pomaga, da se te revolucionarne spremembe odvijajo. Zgrajene so okoli japonskih načel učinkovitosti, enostavnosti in zanesljivosti ter povzemajo vsa načela, ki so podlaga za jutrišnje pametne avtomobilске tovarne. Nikjer drugje na svetu ni tega mogoče videti bolje kot v Fanucovih proizvodnih obratih, kjer več kot 2000 robotov izdeluje širok spekter rešitev avtomatizacije. Med nastajanjem tega prispevka več kot 380 000 Fanucovih robotov, 3 300 000 CNC-strojov in 256 000 drugih strojev obratuje v avtomobilskih tovarnah po vsem svetu. Fanucova zanesljivost zagotavlja, da se vsak od teh strojev ponaša z izredno kratkimi povprečnimi časi med napakami. Z zagotavljanjem najmanjših skupnih stroškov lastništva (Total Cost of Ownership – TCO) na trgu vsi Fanucovi izdelki združujejo majhne obratovalne stroške s fleksibilnostjo in dosledno visokimi stopnjami prepustnosti.

[Pripravil: Mihael Debevec]

» www.fanuc.eu

» Mednarodno središče strojnega vida

Svetovno vodilni sejem na področju strojnega vida, VISION 2016, beleži rahlo povečanje števila razstavljalcev. Na sejmu v Stuttgartu je sodelovalo 441 podjetij iz 28 držav sveta.

VISION 2016, vodilni sejem za strojni vid, je znova zabeležil rahlo povečanje števila razstavljalcev v primerjavi z letom 2014. Zakupljena površina sejma se je povečala za 6 %, na skupno 10.900 kvadratnih metrov. Sejem VISION je znova potrdil položaj vodilnega sejma na svetu s svojo mednarodno strukturo – 57 odstotkov razstavljalcev (v letu 2014: 53 %) je prišlo iz tujine. Tudi delež podjetij, ki prihajajo s Kitajskega, stalno narašča. Država z največ razstavljalci so bile še vedno Združene države Amerike s 34 razstavljalci.



Pogled v prihodnost zagotovljen

Poleg predstavitve izdelkov in več kot 90 pogovorov na treh odrih, kjer so strokovnjaki iz celotnega sveta delili svoje znanje, je bil organizator še posebej navdušen nad podelitvijo 22. nagrade VISION. Letos je nagrado prejelo podjetje Machine Vision Lighting Inc. za svojo inovacijo na področju strojnega vida osvetljevanja – »VISA – Method Lighting (Variable Irradiation Solid Angle)« – zavrnitev konvencionalnega znanja o osvetljevanju. Organizator sejma in podelitve nagrade je povedal, da so v zadnjih letih vedno znova in znova opazili, kako pionirske ideje, ki so dobile njihovo nagrado, hitro postanejo nepogrešljiv izdelek. Povedal je tudi, da je to temeljni namen te nagrade, ki vedno zagotavlja pogled v prihodnost. Pred približno dvajsetimi leti je bil na sejmu VISION predstavljen prvi sistem vgrajenega strojnega vida, danes pa si je težko predstavljati industrijski in neindustrijski sektor brez vgrajenega strojnega vida.



» Nova generacija frekvenčnih pretvornikov GA700

Frekvenčni pretvorniki so na področju avtomatizacije zadolženi za vse bolj kompleksne naloge. To povečanje obsega funkcij pa spremljajo tudi zahteve po kratkih časih instalacije in zagona ter minimalne potrebe po usposabljanju.

Yaskawa je predstavila novo generacijo frekvenčnih pretvornikov, ki združujejo funkcionalnost, fleksibilnost in enostavnost za doseganje optimalnega učinka. Nova serija se je začela z modelom GA700.

Yaskawa z učinkovitimi inovacijami na področju pogonske tehnologije opremlja strojne in proizvodne inženirje ter podobne industrijske uporabnike z zmogljivimi komponentami, ki stalno poenostavljajo in pospešujejo načrtovanje, zagon in delovanje z integriranimi inteligentnimi funkcijami. Za naprave v novi seriji GA700 to pomeni, da se lahko vključijo v funkcionalno delovanje v najkrajšem možnem času in brez strokovnega znanja ter so zelo enostavne za uporabo tudi le z malo predhodnimi izkušnjami uporabnikov.

To je mogoče zaradi nove nadzorne plošče z veliko preprostejšim uporabniškim vmesnikom in funkcijami za interaktiven, na dialogu temelječ zagon, pa tudi zaradi novih intuitivnih PC-orodij, aplikacij na pametnih telefonih in storitev v oblaku za upravljanje ter varnostnega kopiranja parametrov. Kadar gre za strojno opremo, so električni terminali skladni z evropskimi standardi in tako poenostavljajo postopek instalacije. Montažne površine novih naprav



so do 40 odstotkov manjše od primerljivih predhodnih modelov, zaradi česar je serija GA700 ena izmed najbolj kompaktnih frekvenčnih pretvornikov tega razreda, ki so na voljo na trgu. Poleg tega so naprave lahko druga ob drugi brez vmesnih presledkov, kar zagotavlja optimalno platformo za kompaktne stroje in sisteme.

Različne vrste motorjev – en pretvornik

Pretvornik GA700 lahko nadzoruje indukcijske, trajno magnetne in sinhronne motorje, ki uporabljajo samo en način upravljanja in brez potrebe po samonastavitvi motorja. Ne samo da je izbira ustreznega pretvornika zelo preprosta, prav tako se skrajša čas, potreben za zagon. Pretvorniki so opremljeni z vgrajenim EMC-filtrom in imajo standardno zaščito IP20. Prav tako imajo vgrajene funkcije za funkcionalno varnost, kot so STO-vhodi po SIL3. Podpirajo vse standardne vmesnike za fieldbusse in enkoderske sisteme. Seveda Yaskawina serija GA700 izpolnjuje običajne visoke standarde v smislu kakovosti in zanesljivosti.

Serija GA700 je na voljo z nazivnimi močmi do 630 kW in izpolnjuje globalne standarde. Prav tako zajema širok spekter uporabe, od preprostih posameznih pogonov in aplikacij v pomorstvu do omrežnih pogonov in bolj izpopolnjenih aplikacij, kot so žerjavi, navijalne naprave in pozicionirni pogoni. [Pripravil: Mihael Debevec]

» www.tipteh.si

» Novi Yaskawini servopogoni Sigma-7

Pri razvoju novih Yaskawinih servopogonov Sigma-7 so bili v ospredju trije osnovni cilji: prihranek časa pri zagonu, visoki rezultati proizvodnje in maksimalna varnost glede odpovedi. Serija odraža močan odziv tako strojnih inženirjev kot končnih kupcev iz proizvodne industrije na trenutne zahteve trga. In od zdaj je nova generacija Sigma na voljo tudi v različici 400 V.

Obsežne privzete nastavitve (prednastavitve) v programski opremi ojačevalnika poenostavijo zagon servopogonov. Na primer funkcija »tuning-less« omogoča takojšnjo uporabo Sigma-7 brez zapletenih nastavitvev parametrov ali posebnega znanja o nadzornih sistemih, medtem ko funkcija samodejnega nastavljanja zagotavlja hitro prilagajanje. To prihrani tako čas kot stroške.

Strojna oprema v sistemih servopogonov je zasnovana tako, da pomaga pri namestitvi in zagonu. Na primer novo 400-V različico odlikujejo hitro snemljivi konektorji v skladu z evropskim standardom, ki omogočajo enostavno in priročno ožičenje. Ohišje v stilu knjige prav tako omogoča nemoteno namestitev več ojačevalnikov drugega ob drugem v majhnem prostoru, kar omogoča visoko gostoto moči v nadzorni plošči. To zmanjšuje potreben prostor v nadzorni plošči in pomeni, da je nadzorno ploščo ali pogonsko elektroniko mogoče integrirati v stroj.



Sistem omogoča tudi neposredno napeljavo od naprave do naprave oziroma »daisy chain wiring«, kar dodatno skrajšuje čas instalacije. V sistemsko okolje ga je mogoče vključiti z Ethernet vmesnikom EtherCAT real-time. Kombinacija vseh teh odlik varčevanja s časom znatno skrajša čas do prihoda na trg oziroma vgradnje v stroj.

Motorji iz serije Sigma-7 so do 20 odstotkov krajši in se segrevajo bistveno manj od svojih predhodnikov, hkrati pa zagotavljajo enako raven moči. Ne samo da zavzemajo bistveno manj prostora v stroju, so tudi energijsko učinkovitejši. Izboljšave na področju programske opreme in elektronike ponujajo še večji potencial učinkovitosti. Motorje Sigma-7 odlikujejo tudi zelo močni nadzorni algoritmi.

Na novo razviti servopogoni so na voljo v 200-V izvedbi od leta 2014 in bodo v kratkem na voljo tudi v izvedbi 400 V. Zajemajo območje izhodnih moči od 0,5 do 15 kW. Hkrati pa ta nova generacija združuje 25 let strokovnega znanja in izkušenj ter več kot 9 milijonov vgrajenih servosistemov na tem področju.

[Pripravil: Mihael Debevec]

» www.tipteh.si

» Kapacitivni senzorji z IO-Link

IO-Link poenostavi nastavitve senzorja pri težavnih aplikacijah in s preventivnim vzdrževanjem povečuje zanesljivost sistema

Turck predstavlja novo serijo kapacitivnih senzorjev BCT z vmesnikom IO-Link. Ta vmesnik omogoča enostavno nastavitve stikal v aplikacijah, kjer je to potrebno, npr. za detekcijo nivoja. Do notranjih vrednosti parametrov senzorja lahko dostopamo s programsko opremo Pactware ali po kanalu IO-Link na krmilniku. Na ta način je nastavitve parametrov tudi težavnih aplikacij poenostavljena, omogoči pa se spremljanje vrednosti in diagnostika senzorja, kar je pomembno predvsem takrat, ko umazanija ali prah prekrijeta senzor in zaradi tega spremenita nivo preklopne točke. Poleg omenjenega načina je senzor mogoče nastaviti tudi s tipko ali signalom Teach. Zadnji način onemogoči zlorabo pri dostopu do senzorskih parametrov.

Kapacitivni senzorji BCT s povezavo IO-Link omogočajo izvedbo preventivnega vzdrževanja. Senzor tako po povezavi IO-Link javi, če temperatura preseže kritično vrednost. Prav tako se spremlja in



javlja stanje napajalne napetosti. Uporabnik tako odkrije prekinitev napajanja in ustrezno ukrepa, še preden se zaradi okvare zaustavi sistem.

Kapacitivni senzorji BCT ustrezajo zaščiti IP67 in so na voljo v štirih različicah. V oplaščeni varianti sta na voljo v ohišju M18 s 5 mm preklopne razdalje ter ohišju M30 z 10 mm preklopne razdalje. V primeru neoplaščene montaže se doseg senzorjev poveča še za 50 odstotkov. Obe varianti sta na voljo tudi s tipko Teach ali brez nje.

» www.tipteh.si



Pripravljeni na zimo?

Za kljubovanje mrazu vam priporočamo tople šal, vašim cisternam in cevem pa grelne kable.

Kabli ščitijo pred zamrzovanjem ali ohranjajo želeno temperaturo v tehnološkem postopku.

Tudi za uporabo na področju živil, kemije in za EX.



Za izbiro pravega grelnega kabla pokličite 04 532 06 02 ali obiščite hennlich.si/grelni

HENNLICH d.o.o., Podnart 33, 4244 Podnart



» Funkcijska varnost in protieksplzijska zaščita

Vili Granda V avtomatizaciji so vedno pogostejše naprave, ki govorijo o izpolnjevanju varnostnih zahtev skladno z družinami standardov SIST EN 61508 in SIST EN 61511. Ta trend se kaže tudi pri napravah, vgrajenih v Ex-okolje. Zato pričujoči prispevek predstavlja stičišča med funkcijsko varnostjo in eksplozijsko zaščiteno opremo.

Družini standardov SIST EN 61508 in SIST EN 61511, slednja je omejena na procesno industrijo, obravnavata t. i. funkcijsko varnost (angl. Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety related systems). Njun namen je pomagati uporabniku znižati stopnjo nevarnosti nekega procesa, in sicer z dodatnimi varnostno usmerjenimi sistemi.

Na podlagi analize tveganja nekega procesa najprej določimo t. i. SIL (angl. Safety integrity level), izraženo kot vrednost od SIL 1 do SIL 3, ki nam pove, kako nevaren je proces. Ta proces nato dodatno ščitimo z varnostnim sistemom SIS (angl. Safety instrumented system), torej s sklopom, ki je namenjen povečanju varnosti (funkcijska varnost), sestavljen pa je iz zaznavala, krmilnika (ali drugega krmilja) in aktuatorja. Tak sklop mora seveda delovati dovolj zanesljivo, če želimo, da bo varnostno učinkovit. Zanesljiv sklop tvorijo zanesljivi elementi, torej elementi ustrezne ravni SIL.

Z omenjenimi standardi določimo, kako nevaren je neki proces, in nato ovrednotimo še raven zanesljivosti delovanja varnostnega sistema (SIS). Ta mora dosegati vsaj raven SIL-a, ki je bila določena za proces.

Kot že rečeno, moramo za izdelavo varnostnega sistema (SIS) uporabiti zanesljive elemente. Zato proizvajalci za te elemente navajajo vrednost SIL. Kaj na tem področju ponuja proizvajalec eksplozijsko zaščitene opreme Stahl?

Galvanski ločilniki – preizkušena rešitev

Galvanski ločilniki so elementi, ki so se prvi srečali z zahtevami v zvezi s funkcijsko varnostjo, zato je na razpolago njihov širok nabor. Gre seveda za elemente, ki povezujejo npr. krmilnik z lastnovarnimi Exi-procesnimi elementi (senzorji, aktuatorji) (Slika 1).

Večina Stahlovih galvanskih ločilnikov (več kot 80 odstotkov) izpolnjuje pogoje, ki jih zahtevajo aplikacije s funkcijsko varnostjo. S tem so pokrite pravzaprav vse potrebe po signalih.

Poglejmo delovanje galvanskega ločilnika NAMUR (pretvorba binarnega signala NAMUR Exi v ne-Exi signal). Signal NAMUR je tokovni signal, kjer logično 0 in 1 predstavlja tok pod 1,2 mA oz. nad 2,1 mA. Bistvo tega signala je v njegovi zanesljivosti, saj v nasprotju z običajnim kontaktom lahko ugotovimo, da je linija prekinjena (tok pade preveč pod 1,2 mA) oz. daje v kratkem stiku (tok se zviša preveč



» Slika 1: Kompaktni galvanski ločilnik za aplikacije SIL

nad 2,1 mA). Galvanski ločilnik NAMUR pretvarja vhod NAMUR v binarni izhod. A binarni izhod ne more zajeti vse informacije, ki je na vhodu ločilnika, saj ne more sporočiti treh možnih stanj: kontakt sklenjen, kontakt razklenjen in napaka (kratki stik, prekinitev). Za signalizacijo statusa (napake) je na običajnem galvanskem ločilniku NAMUR dioda LED, ki prikaže status linije (prekinjena linija ali kratki stik), vendar standardni ločilniki bodisi sploh niso imeli dodatnega izhoda, s katerim bi ta status prenašali do krmilnika (taki niso primerne za funkcijsko varnost), bodisi pa tak izhod imajo, vendar je zahteval dodaten vhod na krmilniku. Zato je STAHL za binarne signale razvil novi seriji galvanskih ločilnikov NAMUR 9170 LFT in 9175 LFT, s katerima lahko dodatno povečamo zanesljivost, saj omogočata prenos podatka o morebitni napaki tudi do krmilnika po istem vodniku kot glavni signal, in sicer tako, da pretvorita Exi-signal NAMUR v ne-Exi-signal NAMUR. Pri običajni izvedbi gre namreč za pretvorbo v kontakt. Pomembno je, da je tudi običajna izvedba primerna za aplikacije s funkcijsko varnostjo, in sicer skladno z zahtevami za SIL 2 pri relejskem izhodu, če pa ima elektronski izhod, celo za SIL 3. Vendar pa je treba pri običajni izvedbi, kot smo že zapisali, dodatno povezati na krmilnik še status linije. Tudi temperaturni galvanski ločilnik (serija 9182) je bil posodobljen. Temperaturni galvanski ločilnik ima poleg ločitve med lastnovarnim signalom Exi in signalom ne-Exi še funkcijo pretvorbe Pt 100 v 4–20 mA. Prvotni temperaturni galvanski ločilnik ni izpolnjeval zahtev za funkcijsko varnost, zato je dal STAHL



Vili Granda • tehnično svetovanje
• Elsing Inženiring, d. o. o.

leta 2009 na trg novo serijo, ki jo izpolnjuje. Podobno posodobitev je doživela tudi serija temperaturnih galvanskih ločilnikov 9162, ki poleg analognega signala 4/20 mA ločeno signalizira mejne vrednosti. Obe seriji izpolnjujeta pogoje za SIL 2.

Kakovostni prenos signalov prek dislociranih enot IS 1

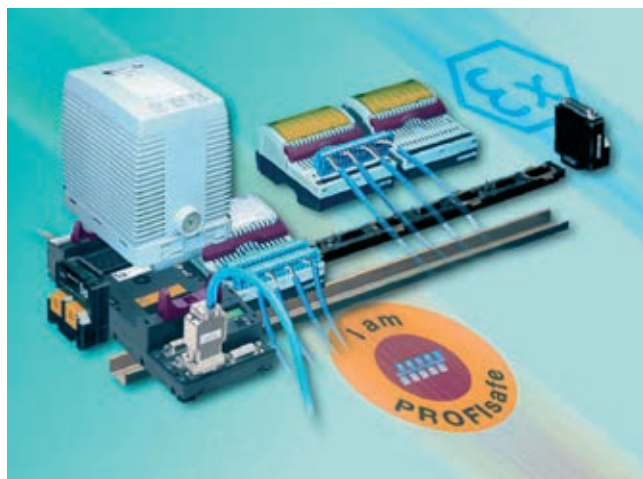
Ali za aplikacije SIL lahko uporabimo tudi sisteme s procesnimi vodili, kot so npr. dislocirane enote IS 1, ki rešujejo problem prevelike količine kablov med procesnimi elementi in varno cono tako, da module I/O vgradimo kar v proces (Ex-okolje)? Da.

Dislocirane sisteme IS 1 lahko uporabimo povsod tam, kjer zadošča zahteva za SIL 2. Pri tem uporabimo poseben digitalni izhodni modul družine IS 1, ki ima tudi vhodni signal NAMUR, s katerim mimo krmilnika izključimo vse izhode tega modula (SIL 2), ali pa uporabimo novo aplikacijo s komunikacijskim protokolom ProfiSafe (Slika 2). ProfiSafe je narejen na osnovi standarda Profibus in protokola Profinet. Stopnja celovite varnosti je pri protokolu ProfiSafe zagotovljena z dodatnimi varnostnimi postopki.

Sklep

V prispevku smo povezali pojma protieksplzijska zaščita (ATEX) in funkcijska varnost. Zaradi rešitev na področju avtomatizacije v Ex-okolju so tudi aplikacije s funkcijsko varnostjo vedno bolj aktualne. Zato proizvajalci ponujajo nove rešite, s katerimi take zahteve izpolnjujejo tudi v Ex-okolju.

Na tem področju so bile doslej uveljavljene predvsem rešitve z galvanskimi ločilniki (npr. serija ISpac proizvajalca STAHL). Za področje dislociranih enot in procesnih vodil dolgo ni bilo protokolov, ki bi



» Slika 2: Dislocirane enote s funkcionalnostjo ProfiSafe

omogočali tako povezavo. Dandanes pa so že uveljavljeni protokoli, npr. ProfiSafe, Foundation Fieldbus (F-SIF), ki omogočajo povezavo prek procesnih vodil.

Literatura

- [1] Funktionale Sicherheit und Explosionschutz: Neue Möglichkeiten in der Automatisierung. Von Stephan Schultz. Ex-Zeitschrift 2009, STAHL.
- [2] The contrasting requirements of intrinsic and functional safety: IEC 61508 vs IEC 60079-xx. By Andrew J. Ingrey. Hazard Ex Journal, marec 2012.

PROMOCIJSKE CENE MIKROMETROV ZA MERJENJE IZVRTIN



-15%



Sylvac je eden od vodilnih proizvajalcev visoko tehnološke digitalne merilne opreme, z več kot 40 let izkušenj na področju razvoja in proizvodnje preciznih dolžinskih merilnih orodij in strojev.

Nudimo vam posebne promocijske cene na vse standardne sete za notranja merjenja.

rang (mm)	BLUETOOTH SET XTD & HTH		Bluetooth SMART	
	redna cena SXT3D BT	promocijska cena SXT3D BT	redna cena SXT3H BT	promocijska cena SXT3H BT
Set Ø 2-6	3.480	2.960	3.815	3.240
Set Ø 6-10	1.450	1.230	1.500	1.275
Set Ø 10-20	1.730	1.470	1.750	1.490
Set Ø 20-50	2.350	2.000	2.260	1.920
Set Ø 50-100	2.600	2.210	2.515	2.140
Set Ø 100-150	2.200	1.870	2.260	1.920
Set Ø 150-200	2.900	2.465	2.980	2.530
Set Ø 100-200	4.580	3.890	-	-
Set Ø 6-20	-	-	2.090	1.780
Set Ø 20-100	-	-	3.680	3.130
Set Ø 100-200	-	-	4.720	4.010

Posebne promocijske cene veljajo do 31. 1. 2017.

LOTRIČ METROLOGY

Zastopnik za Slovenijo

LOTRIČ Meroslovje d. o. o.
Selca 163
SI-4227 Selca
Slovenija, EU
T: +386 4 517 07 00
F: +386 4 517 07 07
E: info@lotric.si
W: www.lotric.si

www.lotric.si



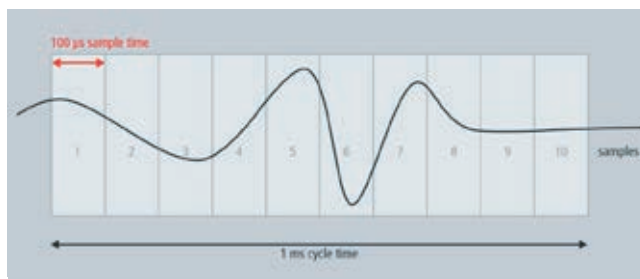
» Hitro vzorčenje

Hitro vzorčenje (angl. oversampling) je poseben način vzorčenja signala, kjer lahko dosežemo zelo kratke čase vzorčenja za digitalne signale do 1 μ s in za analogne signale 10 μ s.

S hitrim vzorčenjem se signal v modulu za hitro vzorčenje zajema z večjo frekvenco, kot je frekvenca prenosa podatkov na krmilnik. Čas vzorčenja je tako krajši od komunikacijskega cikla, znotraj enega cikla pa se izvede večkratni zajem signala. Število vzorcev znotraj enega komunikacijskega cikla imenujemo faktor hitrega vzorčenja (angl. oversampling factor). Da se zagotovi ustrezno kronološko zaporedje vzorcev, se celoten paket zajetih vzorcev prenese na krmilnik v naslednjem komunikacijskem ciklu.

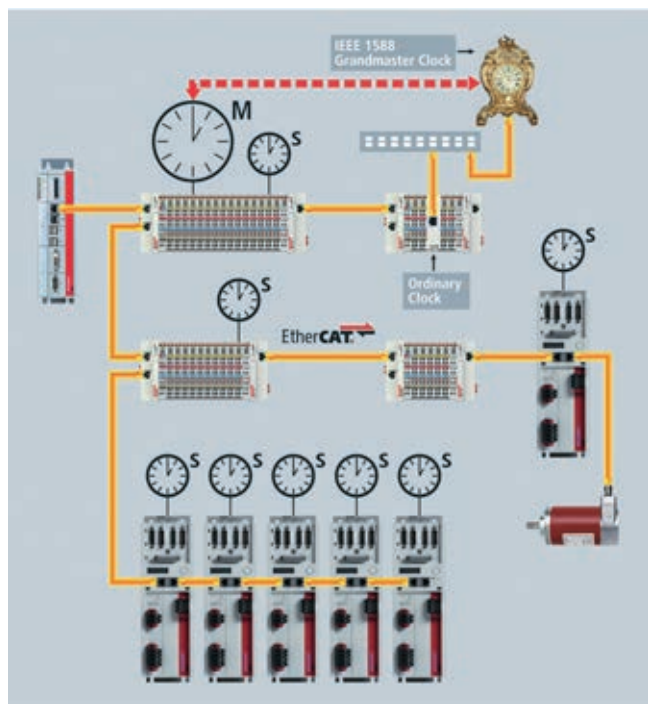
Ena od možnosti izboljšanja resolucije zajema signala je doseganje krajših časov cikla z visokozmogljivimi področnimi vodili (fieldbus) in zmogljivimi procesorji. Druga možnost pa je z visokoločljivimi vhodno-izhodnimi moduli. Tak pristop k boljši časovni resoluciji zahteva zanesljivo časovno povezavo med vsemi napravami v sistemu.

Zanesljivo časovno sinhronizacijo med napravami v sistemu dosežemo s porazdeljeno uro (angl. distributed clock) v področnem vodilu EtherCAT (Slika 1). Lokalna ura na enoti EtherCAT slave predstavlja enoten sistemski čas. Razlika v internem delovanju

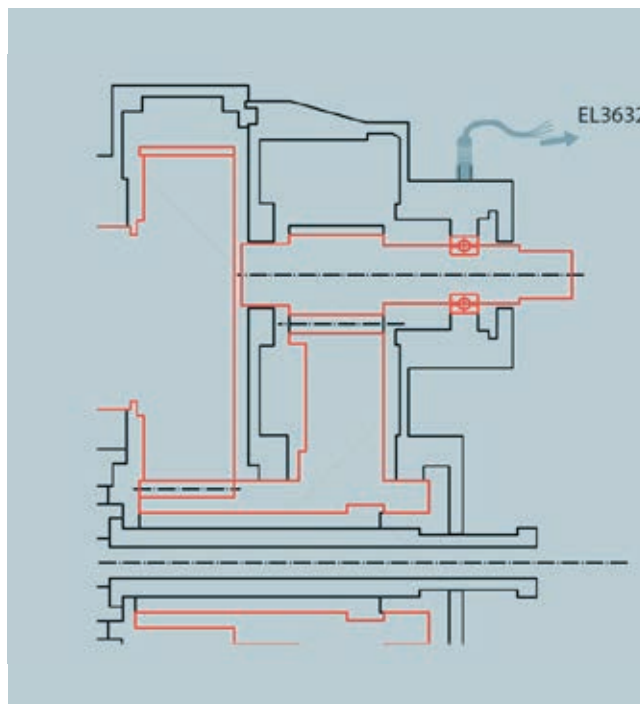


» Slika 2: Čas vzorčenja/čas cikla

protokola EtherCAT med enotami EtherCAT slave se izračuna, te mikrozakasnitve pa so kompenzirane po sinhronizaciji ure na enoti EtherCAT slave. Tako dobljen enoten čas na celotnem omrežju EtherCAT omogoča zanesljivo kronološko povezavo med posameznimi dogodki v celotnem sistemu z natančnostjo manj kot 100 ns.



» Slika 1: Porazdeljena ura



» Slika 3: Reduktor z IEPE-senzorjem za nadzor vibracij

Pri uporabi modulov za hitro vzorčenje ni treba skrajševati časa komunikacijskega cikla in s tem dodatno obremenjevati procesorja. Je pa treba ustrezno nastaviti faktor hitrega vzorčenja, s čimer dobimo večjo frekvenco vzorčenja pri istem času komunikacijskega cikla. Na primer pri standardni aplikaciji, kjer imamo čas cikla 1 ms, lahko vzorčimo npr. z 10 kHz, v tem primeru je čas cikla razdeljen na 10 intervalov. Sprememba stanja se v tem primeru zazna z natančnostjo 100 μ s.

Nastavimo lahko različne frekvence hitrega vzorčenja glede na uporabljeni modul. Nastavljena frekvenca ni odvisna od hitrosti komunikacije, ampak od hitrosti zajema signala v samem modulu. Digitalni vhodi in izhodi omogočajo resolucijo do 1 μ s, pri analognih signalih pa je ta 10 μ s. Glede na to, da je pri najhitrejših komunikacijskih protokolih čas cikla razreda 1 ms, je s tehnologijo hitrega vzorčenja pri digitalnih signalih mogoče doseči tisočkrat boljše resolucijo, pri analognih signalih pa stokrat boljše resolucijo.

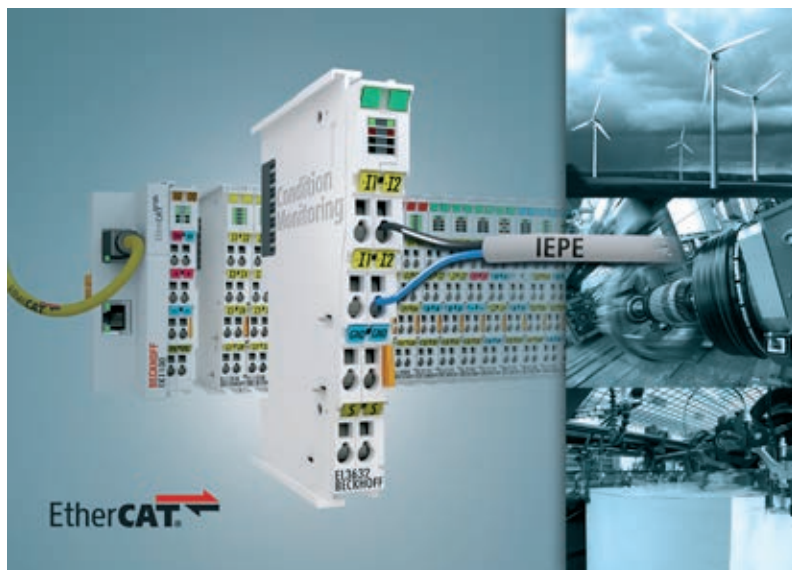
Praktični primer uporabe

Pri nadzoru krogličnih ležajev z namenom detekcije poškodovanih kroglic se uporablja analiza vibracij. Za zajem signala vibracij je potreben čas vzorčenja, krajši od 1 ms. Vibracije se lahko merijo z IEPE-senzorjem (Integrated Electronics Piezo-Electric), ki ga priklopimo na Beckhoffov IEPE-modul EL3632. S tehnologijo hitrega vzorčenja lahko dosežemo frekvenco vzorčenja do 25 kHz,

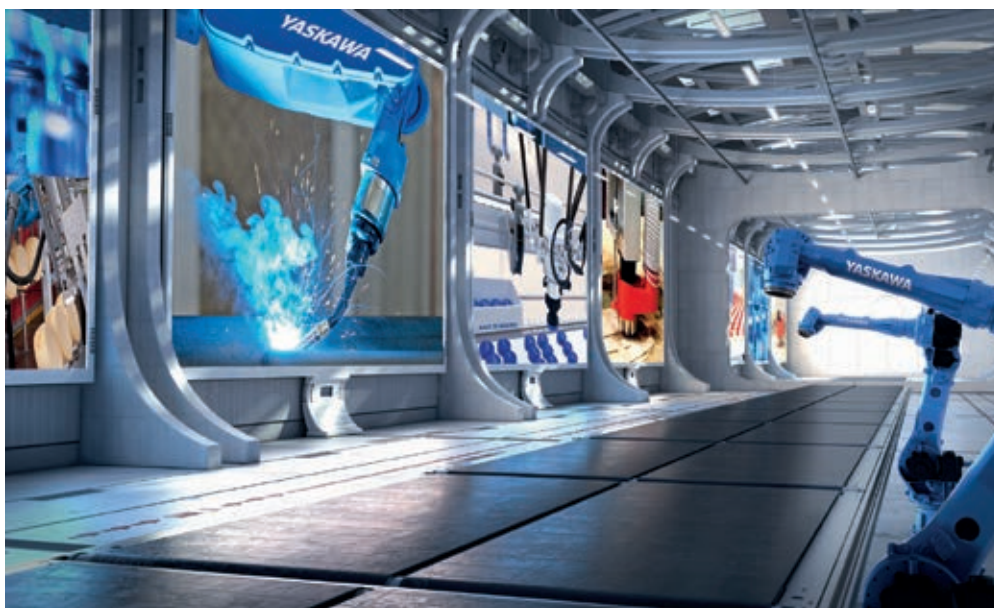
kar omogoča ustrezno matematično analizo signala vibracij.

Več informacij o modulu EL3632 in drugih proizvodih za avtomatizacijo je na www.beckhoff.si ali pri podjetju Beckhoff Avtomatizacija, d. o. o.

> www.beckhoff.si

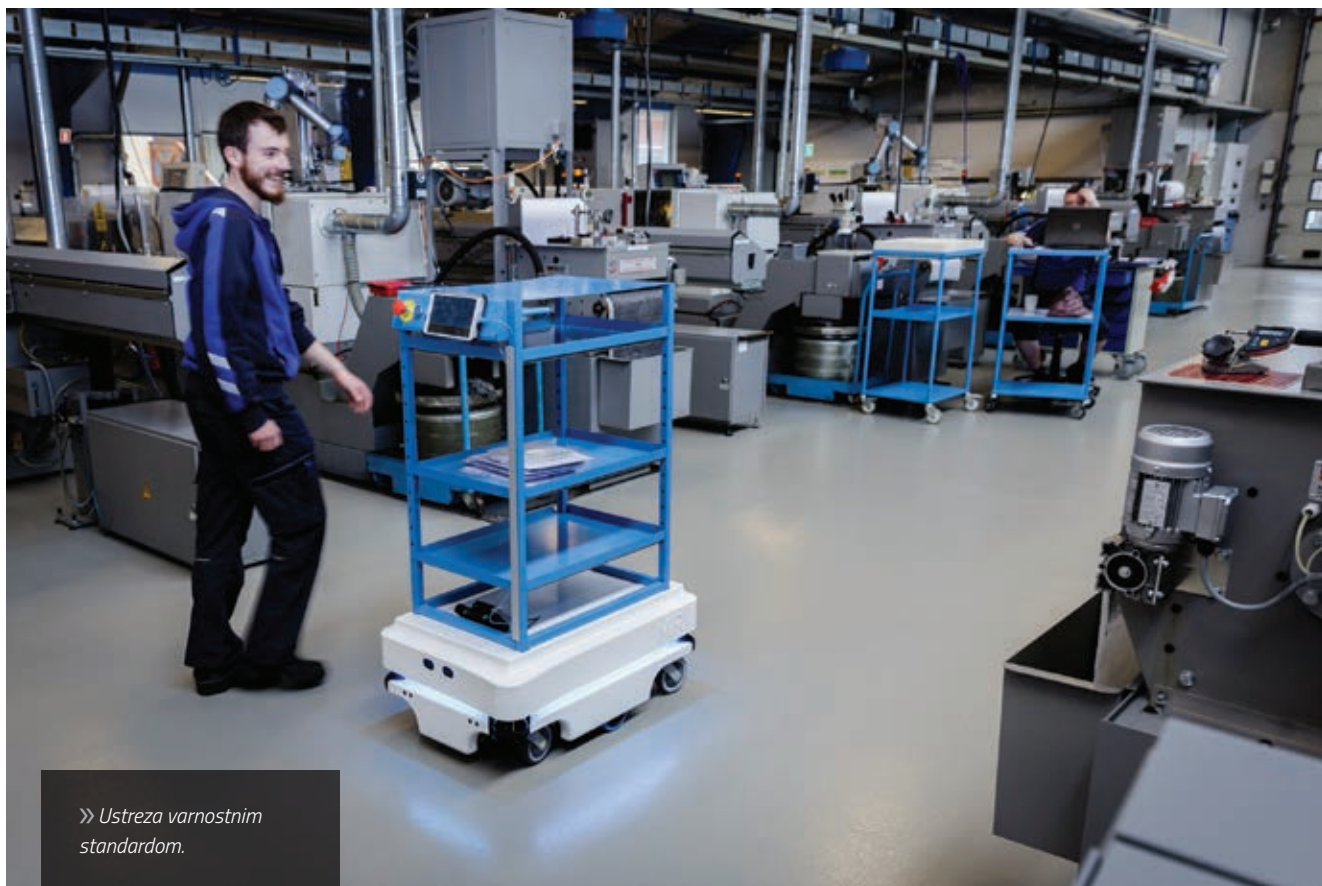


USTVARJENI, DA ZABLESTIJO V VAŠI PROIZVODNJI



Industrijski roboti in komponente za avtomatizacijo japonskega podjetja YASKAWA so **natančni, hitri in zanesljivi**. Z njimi bodo vaši delovni procesi potekali tekoče in brez napak.

Povečajte produktivnost.
Zmanjšajte napake.
Prihranite čas.



» Ustreza varnostnim standardom.

» Enostavna in prilagodljiva avtomatizacija notranjega transporta

Miran Varga

Notranji transport je pomemben del učinkovite proizvodnje. Prav zato podjetja proizvodni logistiki namenjajo vedno več pozornosti, v velikem porastu je predvsem povpraševanje po sistemih in rešitvah s področja avtomatske oskrbe proizvodnje, ki deluje popolnoma avtonomno in samodejno. To nalogo lahko poleg samodejno vodenih vozil nadvse učinkovito opravljajo tudi pametni mobilni roboti.

Premiki materialov ter (pol)izdelkov po proizvodnem okolju so že desetletja zaupani viličarjem in viličaristom. A snovalci proizvodne logistike, nad katerimi bedijo finančni direktorji, nenehno iščejo nove možnosti optimizacije proizvodnje. Pred leti so zato na področja internega transporta začeli uvajati avtonomno vodena vozila (t. i. AGV-je), ki so različne vozičke in izdelke med


posameznimi točkami proizvodnje premikala povsem samodejno. Tovrstne naložbe so proizvodnim podjetjem, posebej tistim, ki delujejo v režimu 24/7, znatno zmanjšale možnost nastanka človeških napak v proizvodnji (in obseg vseh posledic takšnih napak) ter omogočila odpravo različnih ozkih grl. Končni rezultat je bil impresiven – proizvodna okolja so po zaslugi teh avtonomnih

1 Z robotom naredite posnetek prostora kjer bo robot deloval.

2 Določite prepovedana območja in izberete priporočene poti. Določite pobiralna in odlagalna mesta.

3 Zaženete robota.

**Programiranje
v 1 uri za cca
500m²**

- 
- + Enostavna uporaba
 - + Hitra povrnitev investicije
 - + Ne potrebuje posebne infrastrukture v prostoru

**VAŠ PRVI
MOBILNI ROBOT**

vozil dosegala višjo produktivnost in občutne prihranke prostora ter energentov, predvsem električne energije. Naložba vanje se je podjetjem povrnila tipično v letu dni ali celo hitreje.



» Vleče vozičke do teže 300 kg.

Digitalna preobrazba v proizvodnji

Sedaj na sceno stopajo še naprednejše rešitve. T. i. pametni mobilni roboti so namenjeni enostavnemu upravljanju ter opravljanju internih transportov. Z njimi proizvodnja stopa na pot pametnih tovarn in uresničevanja koncepta Industrija 4.0. Ključna prednost pametnih mobilnih robotov pred klasičnimi samodejno vodenimi vozili je v tem, da ne potrebujejo posebne infrastrukture v obliki magnetnih tirnic ali ustreznih markerjev, s katerimi je omejeno njihovo gibanje. V primerjavi s podobnimi avtonomnimi roboti pa so zelo enostavni za programiranje, saj ne potrebujejo posebne programske ali strojne opreme. Zadostuje že telefon ali tablica s spletnim brskalnikom.

Pametni mobilni roboti so torej odraz digitalne preobrazbe v proizvodni praksi in drugih aplikacijah, najdemo jih namreč tudi v servisnih vlogah, zdravstveni dejavnosti ter v farmaciji. Mobilni roboti so zelo prilagodljivi in cenovno učinkovita rešitev za avtomatizacijo različne vrste opravil, s katerimi industrijsko okolje ustvari velike prihranke časa – v primerjavi z ročnim delom zaposlenih. Skladno z obsegom sprememb, ki jih narekuje digitalna preobrazba poslovanja, pa so mobilni roboti še bolj vpeti v celoten industrijski in komunikacijski tokokrog. Podjetje lahko poskrbi za napredno komunikacijo z nadzornimi sistemi, dvigali in drugimi sistemi ter rešitvami, prav tako pa tudi opredeli nove možnosti sodelovanja z zaposlenimi. Osnovni zagon tovrstnega robota MiR100 je v prostoru, velikem 500 kvadratnih metrov, vključno z mapiranjem zahteval le malce več kot eno uro časa! Danske razvijalce je treba pohvaliti za odločitev o rabi odprtokodne platforme, s katero je moč omenjene mojstre notranjega transporta relativno hitro in enostavno prilagoditi obstoječim proizvodnim okoljem (in sistemom v njih).

Danska inovacija je že na voljo v Sloveniji

Eden izmed vodilnih ponudnikov pametnih mobilnih robotov za industrijo je pred komaj dvema letoma ustanovljeno dansko podjetje Mobile Industrial Robots (MiR), ki se je specializiralo za področje avtomatizacije notranjega transporta in proizvodne

logistike. Roboti MiR100 učinkovitost notranjih premikov in transportov dvigajo na povsem novo raven. Opremljeni z dvema laserskima skenerjema in 3D-kamero ter kombinacijo enostavnega uporabniškega vmesnika, velikega nabora aplikacij in precej posrečene umetne pameti, prinašajo svojevrstno revolucijo v svet notranjega transporta. Poleg visoke prilagodljivosti gibanja in opravljanja najrazličnejših nalog je bila predvsem dostopna cena modela MiR100 tisti dejavnik, ki je poskrbel za hitro uveljavljanje teh rešitev v sodobnih proizvodnjah in dansko podjetje izstrelil med vodilne na trgu.

Napredni danski logistični roboti in njihove za notranji transport optimizirane različice so danes naprodaj v več kot tridesetih državah po svetu, od novembra letos tudi v Sloveniji. Podjetje BTS Company je namreč postalo uradni zastopnik za industrijske rešitve družbe Mobile Industrial Robots.



» Primeren za različna delovna okolja.

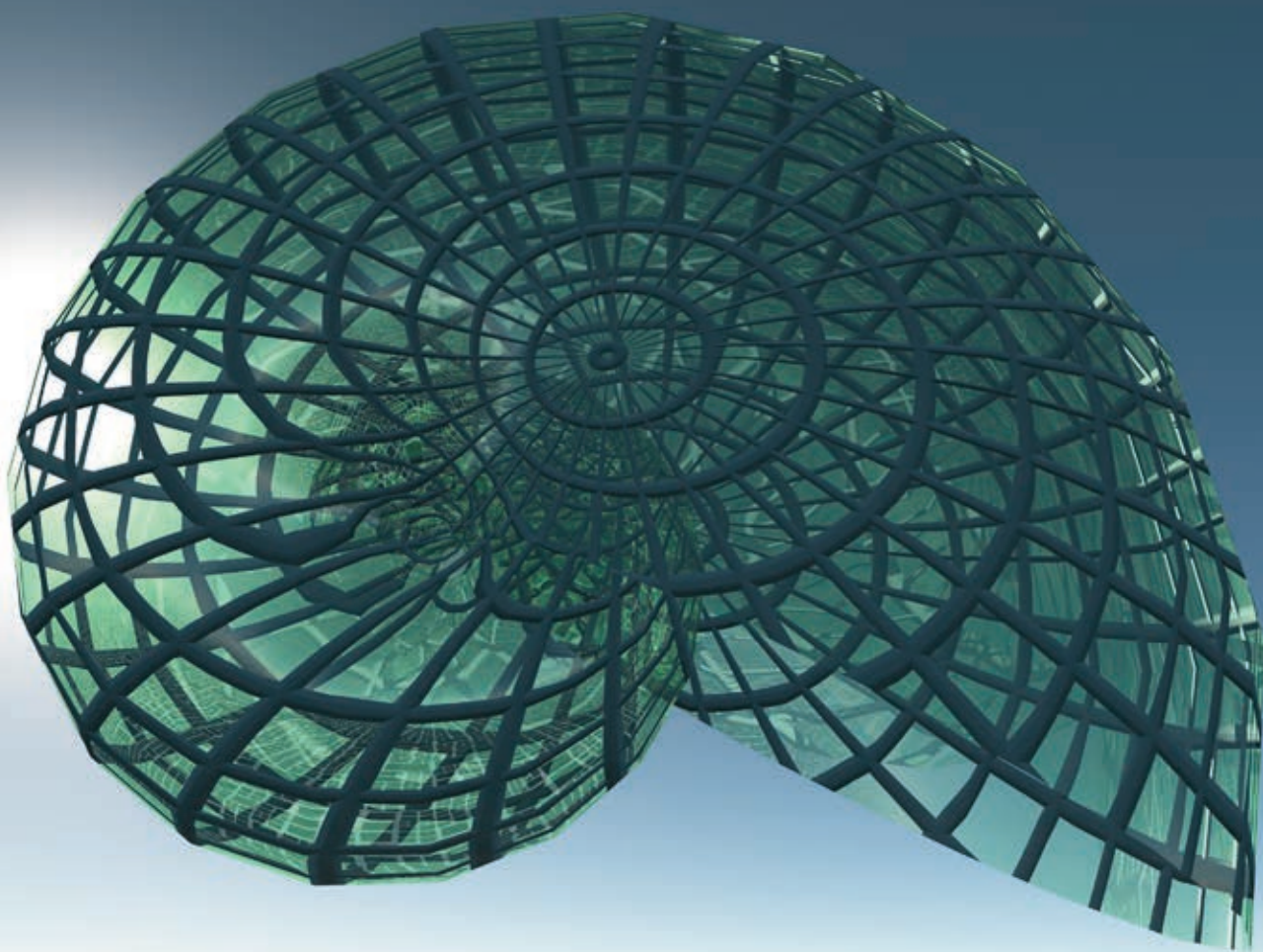
Marljiv, gibčen in dostopen proizvodni »delavec«

Robot MiR100 lahko nosi do sto kilogramov bremen(a), v kombinaciji s patentirano vlečno kljuko pa tudi vleče vozičke, težke do 300 kilogramov. Hitrost premikanja ostaja omejena z varnostnimi standardi v proizvodnji – na meter na sekundo. Edinstvene funkcionalnosti mobilnih robotov so prepričale že številna velika svetovna podjetja, kot so Leoni, Airbus, Flextronics, Continental in druga. V BTS Company pojasnjujejo, da bodo tudi v Sloveniji ti roboti zelo priljubljeni, saj za razliko od drugih transportnih rešitev v proizvodnji ne zahtevajo večjih prilagoditev infrastrukture. Za razliko od avtonomnih vozil, ki tipično za svoje gibanje zahtevajo položitev ali vrez magnetnega traku na tleh, prilagodljivi MiR100 sam najde pot okoli ovir tudi v zelo dinamičnih okoljih. Naložba se na račun dostopne cene v večini primerov rabe povrne prej kot v letu dni.

» www.bts-company.com

www.arsis.net

Tel : +386 (0)41 757 560



Vzdrževanje in prodaja računalniške opreme

Fotografija: Hasselblad H3D-39, Canon

Printanje velikih formatov do 2,6 m

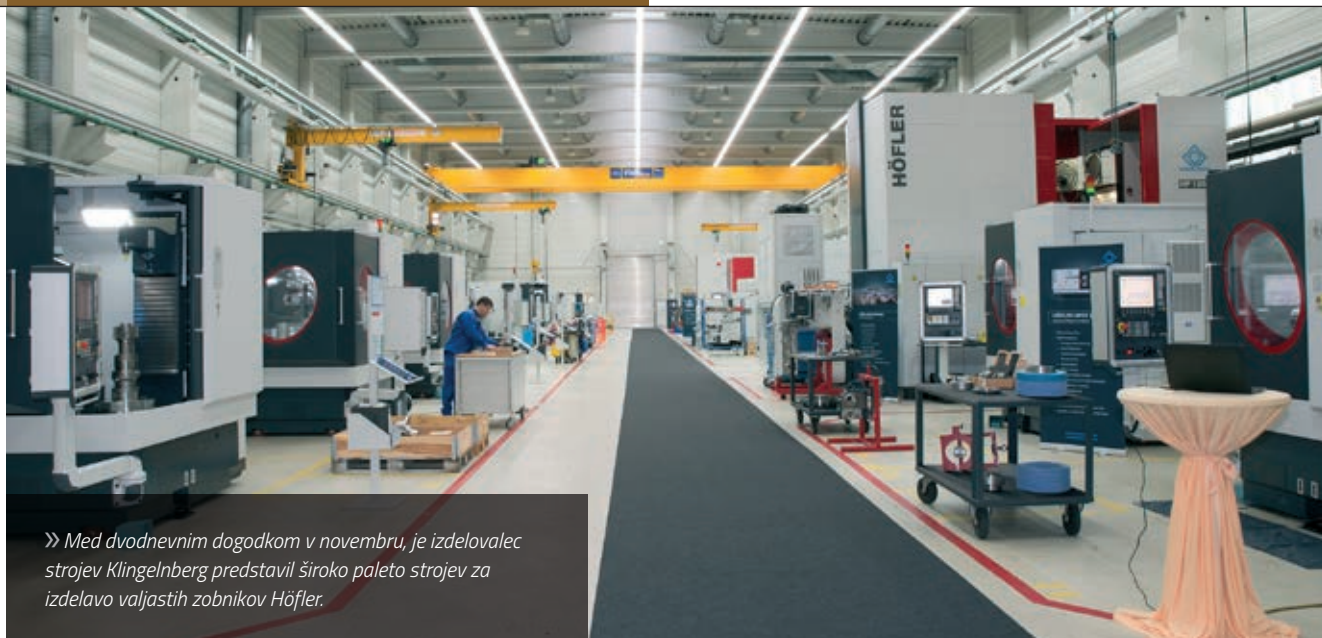
Printanje zastav do formata 2,2 m

CNC razrez: tabel, aluminija, combonda, pleksija, ...

Izdelava svetlečih tabel in pohištva po meri

Izdelava in vzdrževanje internetnih strani

Design, priprava za tisk in ilustracije



» Med dvodnevним dogodkom v novembru, je izdelovalec strojev Klingelberg predstavil široko paleto strojev za izdelavo valjastih zobnikov Höfler.

» Klingelberg predstavil najsodobnejšo inovacijo na demo razstavi

Na dvodnevnem dogodku so se zbrali strokovnjaki s področja izdelave zobnikov in zobniških gonil iz Evrope, Azije in Združenih držav Amerike, ki so imeli možnost, da si od blizu pogledajo stroje za izdelavo valjastih zobnikov Höfler, ki jih ponuja podjetje Klingelberg. Na demo razstavi, ki so jo pripravili v svojem obratu od 9. do 10. novembra, je bila najbolj v središču pozornosti njihova najnovejša inovacija, direktna povezava stroja za izdelavo valjastih zobnikov Höfler z natančnim merilnim centrom Klingelberg.

Na demo razstavi, ki so jo pripravili v svojem obratu od 9. do 10. novembra, je bila najbolj v središču pozornosti njihova najnovejša inovacija, direktna povezava stroja za izdelavo valjastih zobnikov Höfler z natančnim merilnim centrom Klingelberg. Podjetje Klingelberg, ki ima več kot 50-letno tradicijo izdelave strojev, je predstavilo široko paleto svojih strojev za izdelavo valjastih zobnikov Höfler in s tem tudi najsodobnejšo tehnologijo na področju izdelave valjastih zobnikov. Demonstracije v živo in vpogledi v proizvodni proces so potekali na dvodnevnem dogodku 9. in 10. novembra, v prostorih podjetja Klingelberg, v nemškem kraju Ettlingen Oberweier. Sto strokovnjakov iz Evrope, Azije in Združenih držav Amerike, ki so bili povabljeni, je izkoristilo priložnost in pogledalo v ozadje dela enega od vodilnih podjetij na trgu s področja izdelave zobnikov ter spregovorilo nekaj besed s strokovnjaki podjetja Klingelberg, ki so bili tudi navzoči na dogodku. Skupno kar 13 razstavnih prostorov v prostorih podjetja je bilo namenjenih prikazu tako inovativnih in vsestranskih rešitev kot tudi najnovejših izboljšav tehnološkega postopka.

Prvič na svetu: Zaprta zanka za izdelavo valjastih zobnikov v skladu z industrijo 4.0.

Najnovejši razvoj ponudnika sistemov omogoča direktno povezavo zaprte zanke stroja za izdelavo valjastih zobnikov z merilno napravo. Takšna tehnologija je bila pred tem mogoča edino za stroje za izdelavo stožčastih zobnikov in je absolutno svetovna inovacija na tem področju. S prenosom uveljavljenega Klingelbergovega koncepta zaprte zanke na valjaste zobnike so povezali obdelovalne centre z merilnimi stroji in tako stalno nadgrajujejo digitalizacijo izdelave zobnikov. Zaprtozančni sistem valjastih zobnikov bazira na odprtem vmesniku in avtomatiziranih korekcijah stroja.

Za ponazoritev, kako se najnovejši razvoj skladno z industrijo 4.0 lahko uporabi za praktično proizvodnjo, je bil v delovanju predstavljen brusilni stroj za valjaste zobnike VIPER 500 povezan z merilnim strojem P 40. Predstavniki podjetja je povedal, da jim takšen razvoj pomaga poenostaviti proizvodnjo zobnikov in ob tem tudi izboljšati kakovost izdelanih komponent.

Osrednji poudarek na digitalizaciji proizvodnje

Digitalizacija v proizvodnih procesih je bila glavna tema dvo-dnevnega dogodka. Brusilnih strojev za izdelavo valjastih zobnikov Höfler ne odlikuje le zanesljiva in visoko razvita strojna oprema, temveč tudi programska oprema GearPro, ki zagotavlja enostavnost obdelave in največjo učinkovitost pri vsakodnevni uporabi.

Poleg tega so udeleženci predstavitve lahko pridobili informacije o njihovi obsežni servisni službi. Z vzdrževalnim konceptom



» Stranke so bile zelo navdušene nad strojem za izdelavo valjastih zobnikov Höfler HF 6000, ki je svetovno največji stroj z vključeno enoto za avtomatsko odstranjevanje igle in posnemanje robov.



» Predstavnika podjetja Klingelberg (na sliki zadaj desno in spredaj desno) predstavljata impresivno svetovno inovacijo – povezavo merilne naprave s strojem za izdelavo valjastih zobnikov, njihovim strankam.

"Höfler Service Gate" bo v prihodnosti vzpostavljena mednarodna komunikacijska mreža, ki bo imela centralo v nemškem kraju Ettlingen Oberweier. Ob začetku dogodka so se obiskovalci čudili ob pogledu na osem metrov visok stroj za izdelavo valjastih zobnikov Höfler HF 6000, ki je bil postavljen ob vhodu v obrat. Ta stroj je namenjen obdelovancem premera do 6 m in je največji stroj za izdelavo zobnikov na svetu z vključeno enoto za avtomatsko odstranjevanje igle in posnemanje robov.

» www.klingelberg.com

LOKOMA – Industrijsko pohištvo za najboljše!

Prijetno delovno okolje vam pripravimo z združitvijo vaših idej in želja, ter naših izkušenj

Alping d.o.o. - Vaš partner prihodnosti!



Renomirano podjetje ALPING d.o.o.

smo uradni pooblaščen partner,
zastopnik in distributer

INDUSTRIJSKEGA POHIŠTVA LOKOMA

www.lokoma.de

za celotno Slovenijo.



alping



Pooblaščen distributer za trženje produktov LOKOMA v Sloveniji je podjetje Alping d.o.o.



Primer aplikacije: kontrola kakovosti

» Zagotavljanje kakovosti na kabrioletih BMW

Mobilne optične 3D koordinatne merilne tehnologije se uporabljajo za zagotavljanje kakovosti na proizvodni liniji v tovarni BMW v Regensburgu. Pri sklapljanju strešnih modulov za kabriolete se optična merilna oprema uporablja v procesu planiranja za študije sposobnosti stroja (MCS) in pred začetkom serijske proizvodnje.

Na liniji za sklapljanje fotogrametrijski sistem omogoča fleksibilno preverjanje, ki se izvaja med proizvodnjo. Na ta način se lahko trendi in deviacije v proizvodnji odkrivajo v zgodnji fazi. Kot rezultat uporabe optičnega merjenja so znatno zmanjšani čas dodatne obdelave in tudi stroški proizvodnje. Poleg tega je lahko upravljanje kakovosti (Quality Management) posebej izboljšano s pomočjo proučevanja sposobnosti procesa.

V tovarni BMW v Regensburgu so vsi potrebni proizvodni koraki za proizvodnjo avtomobila, od prešanih delov karoserije do končnega sklapljanja, nameščeni na enem mestu. V oddelku za sklapljanje kot zadnji sekciji v središču proizvodnega procesa se gotovi avtomobili BMW sklapljajo iz približno 20.000 komponent v okoli 100 delovnih korakov. Tu se v enkratnem razponu variant BMW 1-Series (5 vrat) sedan, kupe in kabriolet, BMW 3-Series kot tudi ustrezni modeli M3 ter BMW Z4 Roadster proizvajajo v mešanem procesu, glede na variante, na nevtralnem transporterju. Takšen tip individualizirane proizvodnje avtomobila zahteva klasično organizacijo proizvodnje in najsodobnejšo logistično

kontrolno pri sklapljanju. Posamezni deli morajo biti dostavljeni »v pravem trenutku«, drugače povedano po vrstnem redu, ki ustreza sklapljanju vozila na liniji za sklapljanje. V primeru kabrioleta 3-Series in Z4 Roadster je sklapljanje strešnega modula posebej občutljiva naloga. To postavlja visoke zahteve za operaterje, proces in uporabljeno dodatno opremo. Za zagotavljanje procesa je uporabljen mobilni optični sistem TRITOP^{CM} za sledenje inštalacije strešnih modulov kabrioleta brez deformacij, kakovosti tesnil in izenačenosti zračnosti.

Ta merilni sistem omogoča neodvisno in fleksibilno kontrolo, ki se izvaja neposredno na liniji za sklapljanje. Omogoča neposredno kalibracijo stabilnosti naprav za sklapljanje ter analizo občutljivih delovnih korakov in kritičnih delov. Z odkrivanjem nesprejemljivih odstopanj v zgodnji fazi, ter s kratkimi časi odziva kot rezultatom odziva, sistem TRITOP^{CM} pomembno prispeva k varčevanju pri časih za popravke, optimizira proces in tako zmanjšuje stroške proizvodnje.

Naloga merjenja: kontrola okvira za sklapljanje

Da bi vgrajevali strešne module brez deformacije, morajo biti okviri za sklapljanje (povezujoči deli med telesom karoserije in strešnim modulom) natančno pozicionirani. To je edini način, da zagotovijo pravilne položaje lupine strehe in panela za zaščito pred

Merilni sistem: TRITOP^{CM}

Ključne besede: optimiziranje procesa na proizvodni liniji, zagotavljanje kakovosti v proizvodnji, preverjanje priključnih dimenzij, kalibracija stabilnosti naprav za sklapljanje, MCS, PCS



» Slika 1: Okviri za sklapljanje 3-delnega sklopljivega trdnega strešnega modula in nastavljanje položaja proti telesu

vetrom ter natančno naleganje tesnil, s čimer se ohranja dolgotrajna funkcionalnost. Natančno sklapljanje preprečuje tudi stiskanje strehe in problematičen hrup, ko se streha odpira ali zapira. Pri tem se mora doseči tudi izenačenost zračnosti in prekrivanje tesnil drugo na drugo. Iz tega razloga dva operaterja spajata 6 okvirov (tri na desni in tri na levi strani) s telesom z uporabo strešnih spon (slika 1). Maksimalno dovoljena toleranca je 0,7 mm. Kontinuirana kontrola pozicije zatiča, navoja in izvrtine na okvirih je nujna za zagotavljanje konsistentne kvalitete v tem procesu sklapljanja. Posebnega pomena je sposobnost hitre in selektivne intervencije v procesu sklapljanja takoj, ko se odkrije nesprejemljivo odstopanje.

TRITOP^{CMM}: Optični 3D-koordinatni merilni sistem

TRITOP^{CMM} je prenosni optični merilni sistem, ki precizno določa 3D-koordinate individualnih točk na objektu (slika 2). Cone, ki jih je potrebno preveriti, so identificirane s pomočjo samoadhezivnega merilnega magnetnega traka pred procesom merjenja (slika 3). Adapterji, ki so v tem primeru modificirani, da ustrezajo specifični nalogi, se lahko uporabijo za merjenje elementov, kot so cilindri, izvrtine, navoji, krogle in mejne linije (slika 3).

Merilni objekt se fotografira iz različnih kotov s pomočjo fotogrametrijske kamere TRITOP^{CMM}. Z digitalne slike se avtomatsko



AXIOM TECH d. o. o. - industrijske rešitve preverjene prakso

TEAM CENTER

PLM sistem za cel življenjski cikel izdelka

NX

Kompleten High-End CAx sistem

SOLID EDGE

CAD sistem s sinhrono tehnologijo

TECNOMATIX

Digitalna tovarna za simulacijo, optimizacijo in validacijo proizvodnih procesov

FEMAP

Analiza in vizualizacija neodvisna od uporabljenega CAD sistema

SIMCENTER

Rešitve za simulacijo in testiranje za predikativen inženiring

VERICUT

Simulacija, optimizacija in validacija CNC strojne obdelave

Smo podjetje za poslovno svetovanje in inženiring upoštevajoč industry 4.0. Od ustanovitve leta 1993 se osredotočamo izključno na področje CAD, CAM, CAE, PLM in Digitalne tovarne. Smo specialisti za (pred)proizvodnje faze v strojništvu in drugih industrijah (npr. ustvarjanje postprocesorjev, simulacije, optimizacije, konstrukcijska pisarna, usposabljanje, podpora,...). Smo strateški partner Siemens PLM Software na področju industrijske opreme.



on-line preračunavajo 3D-koordinate markerjev in adapterja s pomočjo paketa za preračunavanje. Dve certificirani merilni palici



» Slika 2: Merilni sistem TRITOP^{CMM}: fotogrametrijska kamera z opremo

zagotavljata natančnost in varnost procesa merjenja.

Škatlo s kamero, prenosnim računalnikom in škatlo z merilno palico lahko nosi ena oseba. Prav tako je potrebna samo ena oseba za izvajanje procesa merjenja. Ni potreben zunanji vir energije za izvajanje merjenja, niti ne za naknadno evaluacijo.



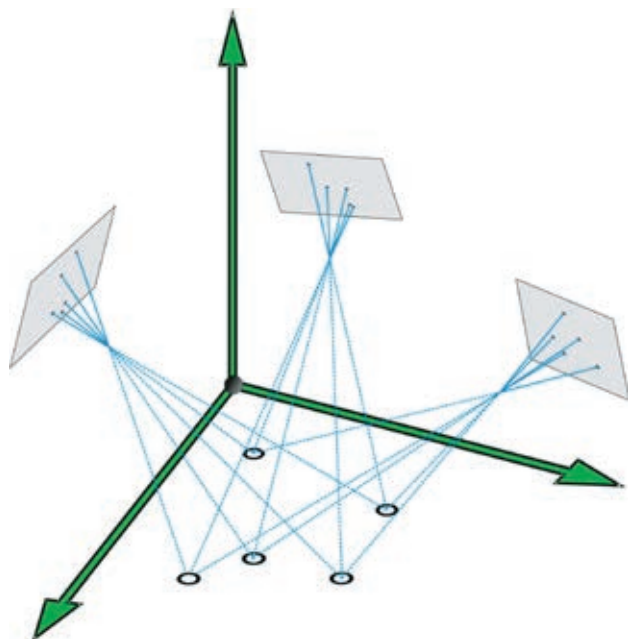
» Slika 5: 3D-koordinate merjene na temelju serije 2D-slik v programu TRITOP



» Slika 3: Potrošni material TRITOP^{CMM}: samoadhezivni in magnetni markerji, kontrolni adapter, specialni adapter za merjenje okvira

Zahteve po merilnem sistemu: precizen, mobilni in hiter

Preden se postavi v pogon, se optični merilni sistem TRITOP^{CMM} podvrže tipičnim BMW vhodnim preverjanjem in preizkusnim testom, ki jih izvaja BMW-osebje. V tem je MCS (machine capability study – študija sposobnosti stroja) z različnimi uporabniki konsistentno dajala izredne rezultate glede preciznosti in ponovljivosti. »Kmalu nam je postalo jasno, da je merjenje na temelju fotografij natančen in kontroliran proces, saj zahvaljujoč odstopanjem in pikslom ter dvojni merilni palici sistem dela merjenje natančno in preverljivo v veliko aspektov,« pojasnjuje Manfred Grimm, odgovorni uporabnik na terenu. »Sistem je tudi enostaven za uporabo in ga uporabnik lahko hitro kalibrira pred začetkom vsakega projekta, s čimer se upoštevajo vsi pogoji okolja,« dodaja Alexander Besenreiter, drugi TRITOP^{CMM} operater v BMW. »Prav tako je velika prednost, da imamo sedaj merilni sistem, ki nam omogoča merjenje neposredno na liniji za sklapljanje, da nismo več odvisni od nefleksibilne taktilne merilne opreme. V preteklosti smo morali rezervirati merilno postajo, sneti vozilo iz linije za sklapljanje in ga privleči v merilno sobo. Zaradi takšne, časovno zahtevne procedure planiranja logistike smo včasih lahko preveriti samo nekaj vozil dnevno,« pojasnjuje Manfred Grimm. Kontrolno merjenje se sedaj izvaja v povprečju na vsakih 15 vozil, tako da se lahko preveri do pet vozil na izmeno. Mobilni sistem TRITOP^{CMM} lahko enostavno



» Slika 4: Prikaz nastavljanja pozicija treh kamer



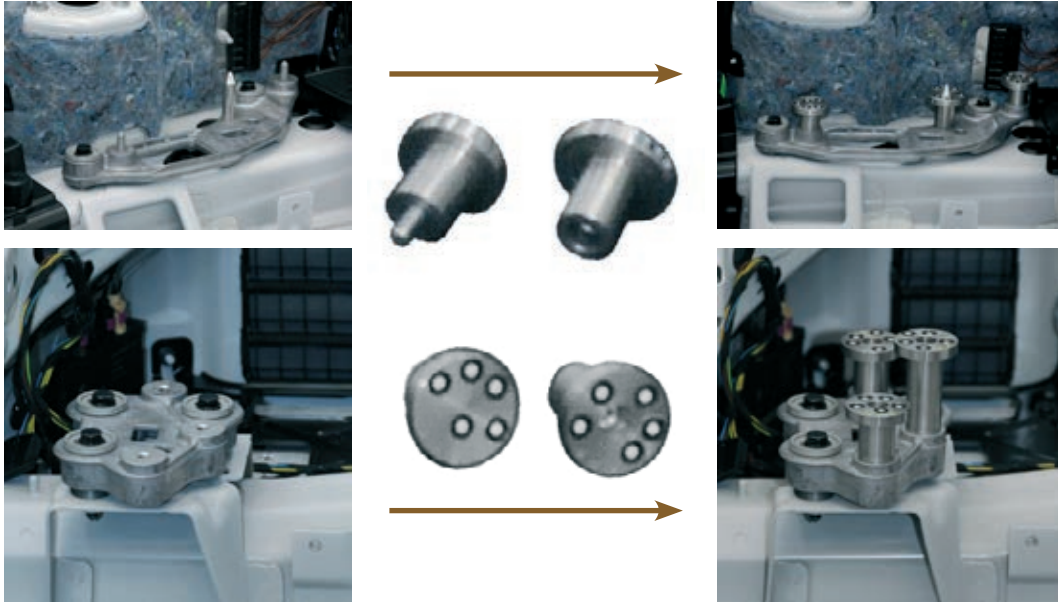
» Slike 6 in 7: Prenosni optični merilni sistem TRITOP^{CMM} dela brez zunanjega izvora energije

prenese na mesto uporabe ena sama oseba (slike 6 in 7), pa tudi merjenje lahko opravi samo ena oseba.

Za merilni proces je potrebnih približno 45 minut, kar zajema izključitev vozila iz proizvodne linije in vrnitev nazaj. Mogoče je merjenje kateregakoli elementa vozila brez pomembnega povečanja časa merjenja.

Merilna procedura: TRITOP^{CMM} v tovarni BMW v Regensburgu

Pini, zunanji in notranji navoji sklopljenih okvirov kabrioletov BMW 3-Series in BMW Z4, so vklopljeni z ustreznimi označenimi adapterji za izvajanje merjenja (slika 8). Niz referenčnih točk na



» Slika 8: Vklapljanje pinov, zunanjih in notranjih navojev sklopljenih strešnih okvirov z ustreznimi TRITOP^{CMM} adapterji za izvajanje merjenja



MJM



MJM MARUŠA BRINOVEC S.P.
Partizanska pot 22, SI-1270 Litija, Slovenija

00386 (0)1 898 12 37
00386 (0)1 899 56 53



**OPTIMALNA IZBIRA
PRI OBDELAVI KOVIN**

**Vsem kupcem in poslovnim partnerjem
želimo vesele praznike in srečno 2017!**



ZCC-ET



REGO-FIX®



INNOTOOL



asfalg



GUHRING



air turbine tools®



GERARDI

adapterjih je kalibriran po ustrezni fiksni točki na površini okvira. To omogoča CMM točkami z njihovimi odstopanji relativno proti zeleni poziciji, da bodo izhodni podatki po merjenju (slika 10).

Kodirana orientacija se preseka z dvema merilnima palicama, ki sta tudi umeščeni v merilno polje, pred fotografiranjem z nekaj posnetkov iz različnih kotov (slika 9). Slike se avtomatsko prenesejo v prenosni računalnik med izvajanjem merjenja. 3D-koordinate vseh montažnih točk na okviru se izračunavajo v manj kot minuti po prenosu. Merilna poročila se avtomatsko generirajo s pomočjo adapterja, v skladu z zahtevami proizvodnje (slika 10). Odstopanja se odkrivajo trenutno, zahvaljujoč hitri evaluaciji neposredno po-

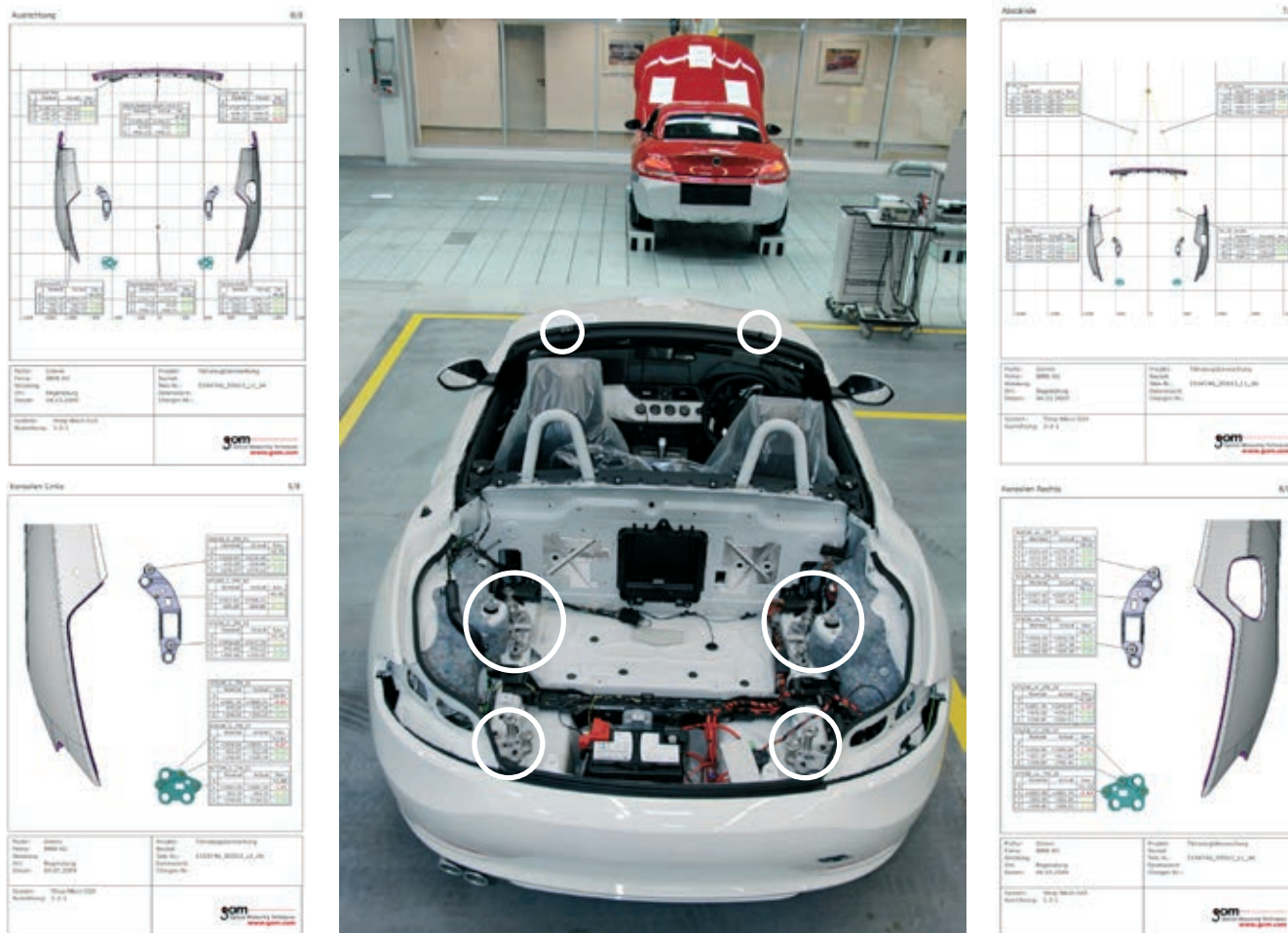


» Slika 9: Proces merjenja neposredno poleg linije za sklapljanje

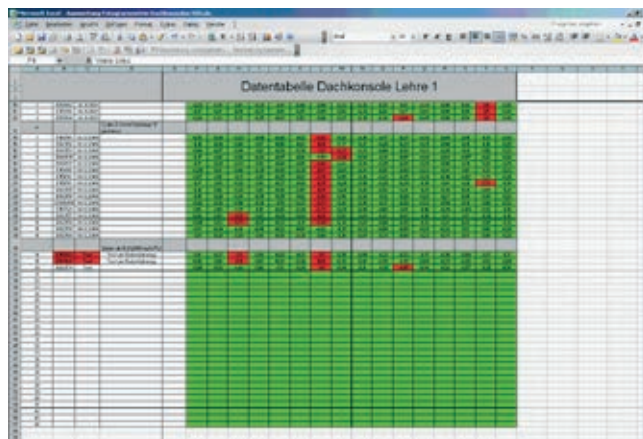
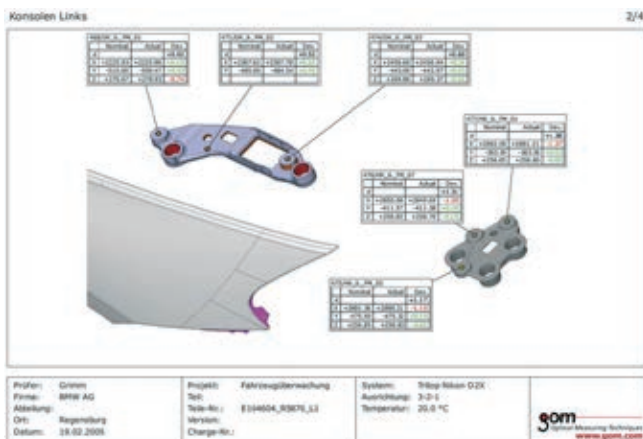
leg linije za sklapljanje. To ustvarja probleme v verigi za sklapljanje, ki mora hitro analizirati in predlagati nujne korektivne mere.

Merilni rezultati: ciljna analiza s TRITOP^{CMM}

»Po eni strani nam sistem TRITOP^{CMM} omogoča rutinsko preverjanje specifičnih toleranc blizu linije za sklapljanje pri vklapljanju okvira, po drugi pa, da hitro in objektivno reagiramo, če se izide zunaj omenjenih toleranc,« poudarja Siegfried Gebhard, proizvodni menedžer, odgovoren za to sekcijo sklapljanja. »Merjenja nam omogočajo kontinuirano sledenje priključkom in kalibracijo njihove stabilnosti. To omogoča korekcijo priključkov brez kalibracije v zgodnji fazi, preden se na vozila postavi večje število okvirov. Tako se lahko uporabljajo nadomestni priključki, ko se priključki za sklapljanje korigirajo in rekalibrirajo,« nadaljuje Siegfried Gebhard. »Istočasno nam prenosna merilna oprema nudi možnost za analizo problema vklapanja. To nam omogoča optimiziranje procesa sklapljanja in zagotavljanje učinkovitega treninga naših delavcev za sklapljanje.« Na primer, sistem TRITOP^{CMM} nam je omogočil, da opazimo, da je sekvenca pritrjevanja vijakov pri sklapljanju okvira pomembna. Ključno je tudi, da sklapljanje poteka sinhronizirano, saj bi drugače prihajalo do izkoriščanja velike količine »rezervne« tolerance. Tipični problemi sklapljanja, kot so nepopolno ujemanje priključkov za sklapljanje, medtem ko se pritrjujejo vijaki, se lahko zelo hitro odkrijejo ter se jih prepreči. Program TRITOP^{CMM} omogoča neposredno kontrolo elementov s pomočjo razumljivih in dobro vizualiziranih merilnih poročil. Poleg tega je mogoče opaziti tudi dolgotrajne trende ter jih analizirati s pomočjo izvoza podatkov v tablico (slika 11).



» Slika 10: Merilna poročila se generirajo takoj po merjenju s pomočjo CMM točk na okviru adapterja vozila. Določena odstopanja od zelene pozicije je lahko opaziti s pomočjo dobre vizualizacije.

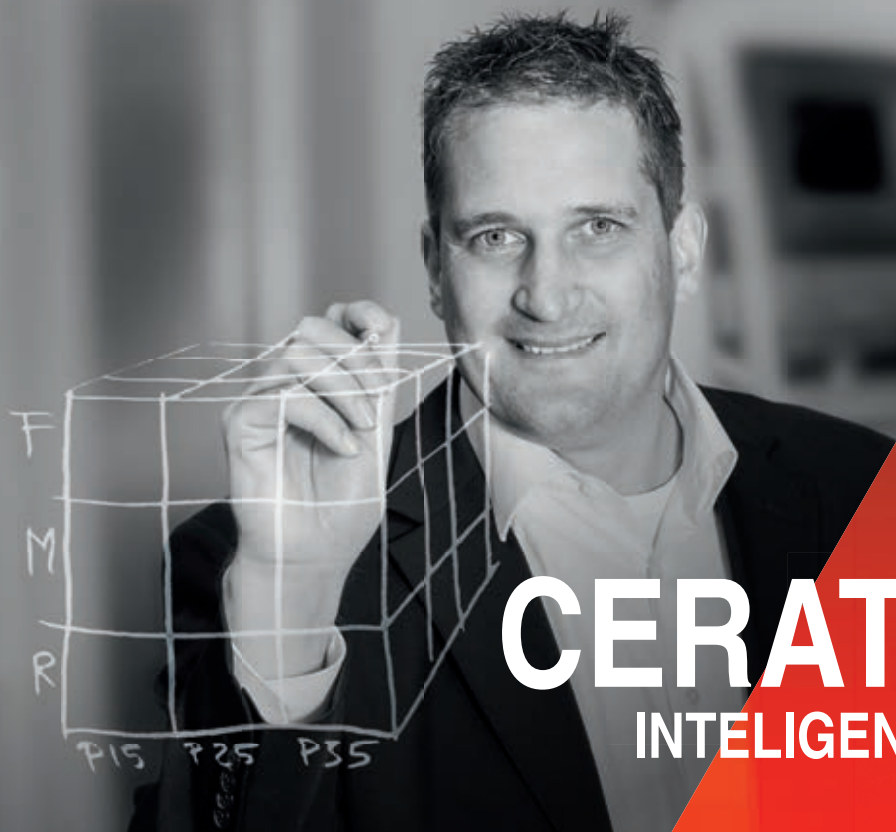


» Slika 11: Uporabniško generirano merilno poročilo z merilnimi točkami CMM in rezultatom merilnih podatkov v tablični obliki za analizo dolgotrajnih trendov (cp, cpk vrednosti)

Dodatna prednost: verifikacija kupljenih delov

Enostavni sistem TRITOP^{CMM} ne zahteva posebne izobrazbe merilnih tehnikov, saj lahko merjenja in evaluacije izvajajo operaterji linije za sklapljanje, kot je to primer v Regensburgu. Ker pa se ti operaterji zelo dobro spoznajo na individualne procese na liniji za sklapljanje, lahko zelo hitro praktično izkoristijo pomembne dodatne prednosti, ki jih nudi mobilna merilna tehnologija. Medtem ko so se na začetku merili samo adapterji na okvirih, se sedaj preverjajo položaj in dimenzije gumijastega tesnila A-nosilca s pomočjo merilnih markerjev (slika 12). Ta občutljivi spoj tesnila med streho

in vetrobranskimi paneli se lahko tudi preveri kot del standardnega merilnega procesa. Tudi morebitni obstoj šarže s problematičnimi kupljenimi deli, kot so netočno obdelani okviri ali strešni moduli, ki so medsebojno nekonsistentni, se lahko medsebojno primerja z uporabo optične merilne opreme. Za razliko od taktilnih merilnih tehnik, ta ne podaljšuje časa merjenja, saj so merilne točke vidno nameščene v merilnem volumnu. Operaterji v Regensburgu so zato naredili nov adapter za določanje vrha palice za preobračanje. Tako se zagotavlja zanesljivo nastavljanje in pozicioniranje adapterja za pozicioniranje na priključke za sklapljanje, kar pa zagotovo ni zadnja ideja BMW-jevih operaterjev.



Andreas Schätzl,
Vodja razvoja stacionarnih orodij

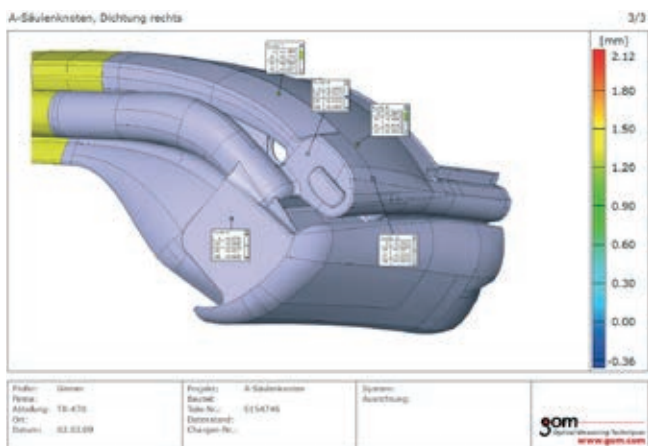
CERATIZIT 3x3

INTELLIGENTNA KOMBINACIJA



Celoten program za struženje z najnovejšimi kvalitetami BLACKSTAR™ in COLORSTAR™

#ceratizit3x3



» Slika 12: Verifikacija merjenja gumijastega tesnila na A-nosilcu z dodajanjem merilnih markerjev omogoča tudi analizo kupljenih delov v standardnem merilnem procesu.

Dobro utečeno: optično meroslovje v tovarni BMW v Regensburgu

»Po celotnem raziskovanju smo se hitro naučili ceniti prednosti optičnega površinskega merjenja,« zaključuje Manfred Grimm, eden izmed operativcev odgovornih za merjenje. »Mobilni merilni sistem omogoča izvajanje merjenja blizu proizvodnje, neposredno



» Slika 13: Sistem TRITOP^{CM} pomaga odgovoriti na visoke optične in funkcionalne zahteve na avtomobilsko industrijo. S prihranki pri naknadnih popravkih pomaga sistem zmanjšati proizvodne stroške in optimizirati delovne procedure.

na traku za sklapljanje. Zahvaljujoč neodvisnosti od taktilne merilne sobe in kratkim časom merjenja v manj kot 45 minutah, kar vključuje snemanje iz linije in vračanje vanjo, lahko pregledamo veliko več avtomobilov na izmeno. Kratki časi in odzivni časi nam omogočajo odkrivanje nekonsistentnosti v liniji za sklapljanje in zelo hitro reakcijo. Obenem lahko analiziramo, ali je priključek zunaj kalibracije, ali obstaja problem vklapanja, ali pa morda obstaja kupljeni del, ki ne ustreza dogovorjenim specifikacijam.«

Prej ko je nekonsistentnost v liniji za sklapljanje odkrita, hitreje se lahko preprečijo in odpravijo odstopanja, s čimer se izognejo nepotrebnemu dolgotrajnemu popraviljanju. To je zaradi tega, ker je male korekcije mogoče učinkovito opraviti brez dodatkov za popravek. Zgodnja merjenja in rutine kontrole okvira za sklapljanje lahko tudi preprečijo mogočo kolizijo strešnih modulov in vetrobranskih panelov med preizkušanjem pozneje na liniji za sklapljanje. »Sistem »TRITOP^{CM} nam pomaga ustvariti prihranke pri popravkih, zmanjšati stroške proizvodnje in optimizirati delovne procedure,« pravi Siegfried Gebhard, odgovorni projektni menedžer, o izkušnjah s sistemi TRITOP^{CM}.

» Remmert predstavlja BASIC Tower Sheet Metal 4.0, ki ima izboljšano rokovanje s pločevino in obliko

Tako ohranjanje majhnega nivoja zalog kot tudi prilagodljivo rokovanje s pločevino je ekonomsko zelo smiselno. BASIC Tower Sheet Metal 4.0 od podjetja Remmert omogoča oboje. Izkušeno podjetje na področju skladiščenja in procesne tehnologije je dalo svojemu preizkušenemu stolpu za skladiščenje popolnoma nov videz. Prednosti, ki so jih sedaj deležni uporabniki novega stolpa za skladiščenje, so: krajši čas montaže, hitrejši servis in sodobna oblika.

Pri prenovi stolpa za skladiščenje pločevine je Remmert uporabil povratne informacije svojih strank in izkušnje uporabnikov prejšnje različice njihovega stolpa za skladiščenje pločevine. Poleg tega so v nov stolp vključili ekonomske in trajnostne zahteve. S tem je bil stolp dodatno posodobljen in ustvarjena je bila nova celostna podoba. Rezultat tega je optimizirana postavitev sestavnih delov, kar zagotovi hitrejši čas montaže. Tako so lahko posamezne okvar-



jene komponente hitro in enostavno locirane in zamenjane. Zaradi koncepta enakih komponent zagotavlja visoka razpoložljivost rezervnih delov večjo učinkovitost servisnega časa. BASIC Tower Sheet Metal 4.0 potrjuje dejstvo, da podjetje Remmert namenja veliko pozornost, da strankam zagotovi kar najboljšo rešitev na trgu. Sodoben videz stolpa za shranjevanje in izboljšano rokovanje s pločevino omogočata stolpu popoln krog. Poleg formatov 3015 in 4020 je prenovljen stolp na voljo tudi v formatih 6020 in 8020.

» www.remmert.de

Mazak

Your Partner for Innovation



It's all about you

Rešitve za Vašo proizvodnjo

Zdaj in v bodoče

Mazak ima odlične rešitve za potrebe Vaše proizvodnje . Od osnovnih obdelovalnih strojev do kompleksnih več-opravnostnih centrov z polno integracijo avtomatizacije.

Noben drug stroj ne naredi naloge tako kot **Mazak**



CNC-PRO d.o.o.
Poslovna cona A24
4208 Šenčur

Tel: +04 292 72 30
E-mail: info@cnc-pro.si
Web: www.cnc-pro.si



» Podatki so zanetili četrto industrijsko revolucijo

Patrick de Vos Nenehna prizadevanja predelovalne industrije, da bi po določeni ceni in v določenem času uspeli izdelati ustrezno končno obdelan obdelovanec, so pri koncu. Če se ne pojavi revolucionarna orodjarska rešitev, bomo s tradicionalnimi pristopi, ki se posvečajo samo pospeševanju odvzema materiala, v najboljšem primeru iztisnili samo za nekaj odstotkov povečan obseg proizvodnje.

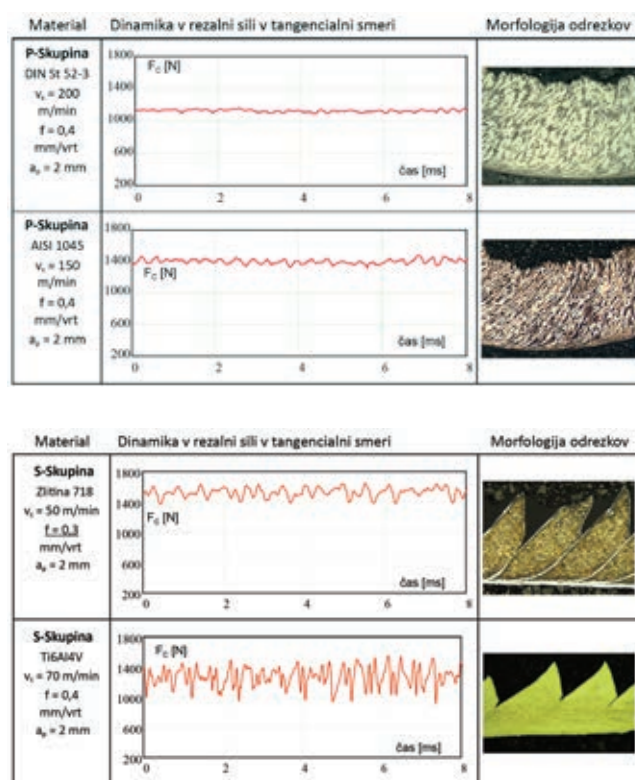
Občutne izboljšave produktivnosti rezanja kovin, kakovosti in zanesljivosti v prihodnosti bodo rezultat podatkovne četrte revolucije proizvodne tehnologije. Novi dosežki predstavljajo najnovejšo stopnjo dolgega razvoja. Pri prvi proizvodni revoluciji smo se premaknili od domačih obrtniških dejavnosti do proizvodnje v tovarnah s centraliziranimi energetske viri, ki so poganjali proizvodne stroje. Mehanske gredi in jermeni so prenašali moč od vodnih koles ali pare med stroji v tovarni.

V prvih tovarnah so izdelke proizvajali drugega za drugim. Drugo revolucijo je zaznamoval prehod od posamičnih izdelkov do velikoserijske proizvodnje. Razvoj integriranih sistemov, kot sta tekoči trak in avtomatizacija, je pospešil proizvodnjo večjih količin enakih delov. S tretjo revolucijo proizvodne tehnologije je prišel številski nadzor strojev in pozneje še računalniški nadzor in avtomatizacija, kar je povečalo natančnost in prilagodljivost ter olajšalo proizvodnjo bolj raznolikih delov v manjših količinah.

Zdaj je proizvodnja sredi četrte revolucije, ki jo v Evropi imenujemo Industrija 4.0. Ta v proizvodni proces vključuje sodobne tehnologije za zbiranje, shranjevanje in skupno rabo podatkov. V omrežje povezani kibernetsko-fizični sistemi analizirajo tekoče operacije, zbirajo in primerjajo podatke ter preusmerjajo informacije v osrednji strežnik ali oblak, kjer jih primerjajo z uveljavljenimi modeli strojne obdelave. Sistemi s pomočjo rezultatov vodijo prilagoditve parametrov, s katerimi optimizirajo procese strojne obdelave.

Prvi sistemi za nadzor in upravljanje

Zamisli o proizvodnji, ki jo usmerjajo podatki, je prisotna že kar nekaj časa. V 80. letih so raziskovalci s področja obdelave kovin ustvarili prilagodljive sisteme za nadzor in upravljanje orodja, katerih namen je bil merjenje rezalnih pogojev, primerjava podatkov za uveljavitev obdelovalnih standardov, nato pa prilagoditev para-



metrov strojne obdelave za ustalitev operacij in omejitev števila nepredvidenih dogodkov pri strojni obdelavi.

Sistemi so bili opremljeni s tipali in sondami za merjenje obdelovalnih dejavnikov, kot so rezalne sile, moč, navor, temperatura, hrapavost površine in glasnost. Tedanja tehnologija tipal žal ni bila na zadovoljivi ravni, kar se tiče potrebnih hitrosti in natančnosti, zato ni bila učinkovita, računalnikom pa je primanjkovalo procesne hitrosti in pomnilnika za obdelavo večje količine podatkov v realnem času. Poleg tega je bila napredna tehnologija za pridobivanje in upravljanje podatkov izjemno draga.



Patrick de Vos ■ vodja tehničnega izobraževanja ■ Seco Tools ■ www.secotools.com

Zaradi teh pomanjkljivosti so bili popravki parametrov med obdelavo skoraj nemogoči. Posledica tega je bila dvojna ali črno-bela situacija. Če je količina zbranih podatkov preseгла nastavljeno zgornjo mejo, se je proces strojne obdelave preprosto ustavil. Zgornje meje so bile nastavljene s pomanjkljivim znanjem in vpogledom v rezalne procese. Ob pomanjkljivi napredni tehnologiji za obdelavo podatkov so pogrešali tudi ključno idejo, da so različni fizični pojavi v procesu strojne obdelave, kot so temperatura, sile in obremenitve, večinoma dinamični pogoji, in ne statični, kar pomeni, da se stalno spreminjajo.

Za lažjo predstavo (slika 1.1/1.2): rezalne sile lahko v določeni operaciji dosežejo povprečno vrednost 1000 Nm. Toda okrog 50 odstotkov časa so te sile večje od 1000 Nm, preostanek časa pa pod to vrednostjo. Če je omejitev sistema nastavljena pri vrednosti

1000 Nm, se proces ustavi zaradi prevelike sile. (Diagrami prikazujejo meritve v osmih mikrosekundah, kar priča o tem, kako hitro se sile spreminjajo. Obdelava podatkov pri tej hitrosti v 80. letih ni bila na voljo.)

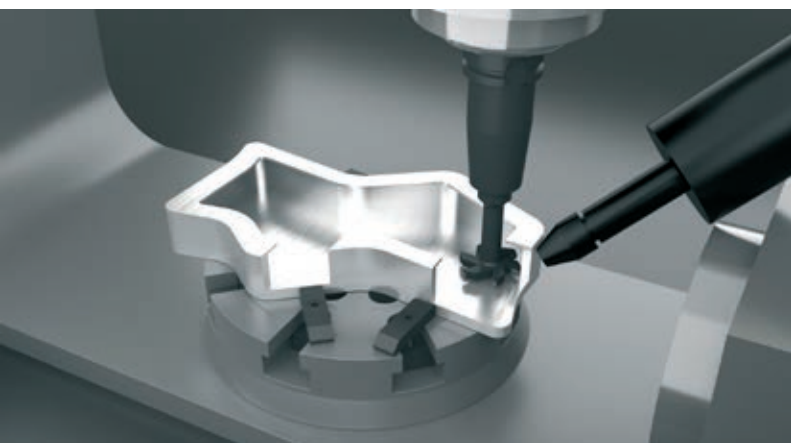
Danes, skoraj 40 let pozneje, je tehnologija na področju tipal in računalništva precej natančnejša, hitrejša in cenejša. Raziskave proizvodnih procesov so bogatejša za štiri desetletja izkušenj in nudijo boljši vpogled v ključne elemente procesa.

Zbiranje in povezovanje elementov

Pomembno je razumeti vloge različnih elementov v procesu. Več kot 80 izmerljivih elementov vpliva na operacije strojne obdelave. Ključnega pomena je, da so vsi elementi zbrani, povezani in interaktivni. Če uporaba elementa ni upravičena, so lahko posledice nepričakovane in nenadzorovane.

Po zbiranju in analizi je treba podatke razvrstiti po pomembnosti, glede na vpliv vsakega elementa na proces. Jasno je, da ima orodjarstvo zelo velik vpliv. Zbrana proizvodna orodja sodelujejo pri rezanju kovin: strojno orodje, sistem CAM, rezalno orodje, pritrjevanje in vpenjanje ter hladilno sredstvo, v Industriji 4.0 pa tipala in sistemi za pridobivanje ter prenos podatkov (slika 2).

V središču rezanja kovin je interakcija rezalnega orodja z obdelovancem, vendar pa je pri tradicionalnem pristopu k razvoju procesov strojne obdelave rezalno orodje pogosto zadnja stvar, na katero pomislimo. Ko načrtujejo nastanek obdelovanca, uporabniki običajno najprej izberejo strojno orodje, nato vpetje, hladilni sistem in drugo opremo ter šele na koncu rezalno orodje. Posledica tega je situacija, v kateri mora rezalno orodje nadoknaditi izbiro drugih elementov procesa, ki ni optimalna.



MICROCUT
EUROPE

**DOBAVLJIV
TAKOJ**

V-30

VISOKO-HITROSTNI OBDELOVALNI
CENTER V-30 MICROCUT S
KRMILNIKOM HEIDENHAIN iTNC530

VELIKOST DELOVNE MIZE	1 400 x 710 mm
X/Y/Z HOD	1 200 / 730 / 650
HITROST VRETENA	18 000 vrt/min
MOTOR VRETENA (BUILT-IN)	20/25 kW
VPENJANJE ORODIJ ATC - HSK A63	30 pozicij
MASA STROJA -	11 ton
HLAJENJE SKOZI VRETENO	20 bar
HITROST HITRIH HODOV	42 m/min

- + TRANSPORTER ODREZKOV
- + HEIDENHAIN PREDPRIPRAVA ZA
MJERENJE ORODJA IN IZDELKOV
- + AAC – NADZOR OSNE NATANČNOSTI
- + PREDPRIPRAVA ZA 4. & 5. OS

POSEBNA NOVOLETNA AKCIJA: ATRAKTIVNE CENE
PREKO 30 RAZLIČNIH MODELOV STROJEV V SKLADIŠČU PRIPRAVLJENIH ZA TAKOJŠNO DOBAVO!

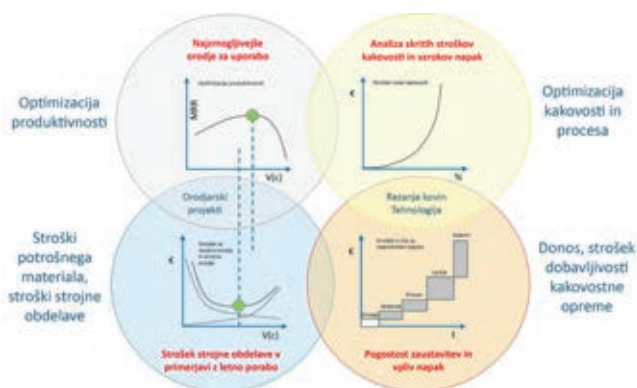
Če je na primer izbrano strojno orodje nekoliko nestabilno, potrebujemo rezalno orodje z manjšo rezalno silo, da nadoknadi pomanjkanje stabilnosti. Toda s tem orodjem morda ne bomo mogli maksimalno izkoristiti produktivnosti pri določenem materialu obdelovanca. V tem primeru bo končni učinek izbire rezalnega orodja podpoprečen proizvodni sistem, ki ne izkoristi svojega potenciala v celoti.

K sreči se mnogi posamezniki v proizvodni industriji zdaj zavedajo, da je bolje delati v obratnem vrstnem redu. Delavnice naj najprej izberejo rezalno orodje, ko se odločijo, kakšne naj bodo oblika in lastnosti končnega izdelka, material obdelovanca in raven kakovosti. Rezalno orodje določenega materiala in geometrije mora biti čim bolj produktivno in mora izpolnjevati določene zahteve procesa. Nato se lahko pri izbiri drugih elementov procesa posvetimo ustvarjanju okolja, v katerem bo to rezalno orodje funkcioniralo v skladu s svojimi zmožnostmi.

Uravnotežene operacije

Ko delavnica izbere elemente procesa strojne obdelave, mora biti interakcija med elementi uravnotežena, če želimo doseči maksimalno produktivnost in minimalne stroške. Pri obsegu in stroških strojne obdelave obstajajo stalne proizvodne težave (slika 3).

Očitni dejavniki obdelave vključujejo zmogljivost orodja in stroške orodja ter strojne obdelave. Med stroški, ki niso zelo očitni, najdemo stroške, ki so posledica nezanesljivih procesov strojne obdelave, katerih rezultat so deli nizke kakovosti ali zavrženi deli, medtem ko drugi pripomorejo k nepredvidenemu času nedelovanja.



Čeprav so načrtovane dejavnosti, kot so programiranje in vzdrževanje, del časa, ko strojna obdelava ne poteka, drugi dejavniki, kot so uporabnikove napake, zlomljeno orodje, poškodovani obdelovanci in sistemske težave, po nepotrebnem podaljšajo čas obdelave in povečajo stroške. Rezalna orodja predstavljajo neznamenit odstotek izgubljenega časa, enako pa velja tudi za material obdelovanca in nepravilnosti v procesu. Vplivi porabe časa s strani osebja in sistemov so precej večji.

Industrija 4.0 poudarja zajemanje digitalnih podatkov, internet in shranjevanje v oblaku, toda te komponente so samo del rešitve. Navsezadnje je treba zbrane podatke analizirati in ustvariti fizični model ali načrt, ki opredeli dotični proces.

V kibernetiko-fizičnih sistemih se zbrane podatke primerja z načrtom in sistem ustvari povratne informacije za izvedbo sprememb procesa, s pomočjo katerih dobimo zelene rezultate. Krmiljenja



Postopek izdelave je znova na začetku

Napredek proizvodne tehnologije v zadnjih treh stoletjih je prinesel znatno izboljšano produktivnost in v zadnjih letih močno povečal zmožnost izpolnjevanja specifičnih zahtev strank.

Prvi proizvajalci so bili obrtniki, ki so doma izdelovali nujne izdelke, kot so oblačila, steklovina, posode in pohištvo, za lastno uporabo. Vsak izdelek je bil izdelan po naročilu in je bil unikatni. Ko se jim ni šlo več za golo preživetje, so podjetni obrtniki izdelali več kopij svojih doma izdelanih izdelkov za druge.

Nato so obrtniki začeli delati v skupinah v prostorih s skupnim virom, kot je na primer kovaška ali talilna peč, in tako za nekajkrat povečali učinkovitost proizvodnje ter medsebojno delili metode dela. Obseg proizvodnje se je znova povečal, ko so osrednji vir energije, kot so na primer vodno kolo, para ali elektrika, porazdelili po vsej tovarni. V prvih tovarnah so izdelovali posamične dele. Proizvodnja več enakih izdelkov se je začela z razvojem tekočih trakov, na katerih je vsak delavec ponavljal ločeno operacijo, medtem ko so si izdelek podajali z ene delovne postaje na drugo, dokler ni bil dokončan. To je bil začetek velikoserijske proi-

zvodnje: zanesljivo večje število enakih, vsaj po sprejemljivih odstopanjih tedanjega časa, izdelkov. Najbolj znan primer tekočega traku prihaja iz avtomobilske industrije, kjer so redno skozi več let proizvajali enake dele.

Vzpon trženja izdelkov je zmotil scenarij velikoserijske proizvodnje. V žaru kapitalistične konkurence so tržniki želeli razširiti bazo svojih kupcev tako, da so ponudili spremenjene izdelke, s katerimi so potešili potrebe manjših tržnih segmentov. Odličen primer tega so avtomobilski proizvajalci, ki so svojo tržno filozofijo izberite-poljubno-barvo-toda-naj-bo-črna, ki so se je posluževali pri Fordovem modelu T, spremenili tako, da so kupcem ponujali vedno večjo izbiro barv in dodatne opreme. Če so želeli zadovoljiti vse posamezne zahteve kupcev, so morali proizvajalci biti prilagodljivi in poiskati načine za učinkovito menjavo različnih proizvodnih procesov. Številski nadzor strojev prek luknjanja papirnih trakov in pozneje računalniškega številskega nadzora je omogočil hitro in zanesljivo menjavo procesov in orodij. Hkrati so večje zmožnosti sistemov za avtomatizacijo skrajšale čas obdelave in znižale stroške dela. V zadnjih nekaj letih so proizvodne celice CNC, ki s pritiski na nekaj gumbov preklapljajo med izdelavo različnih delov ali lastnosti delov, v večji meri nadomestile zanesljiv koncept proizvodne linije, ki pa ga

je bilo težko spreminjati.

Smernice v trženju potrošniških izdelkov jasno nakazujejo prednosti prilagodljivosti računalniško podprte proizvodnje. S preprostim reprogramiranjem elementov proizvodne linije lahko trgovci ustvarijo mnoge razširitve blagovnih znamk. Smernice proti individualizaciji pa niso omejene zgolj na proizvodnjo. Večji trgovci na drobno na primer odpirajo specializirane trgovine manjšega formata, ki so namenjene posameznim kupcem, ki želijo točno določene izdelke.

Individualizacija obsega proizvodnje bo vedno pogostejša. Podobno kot pri uvedbi modelov Industrije 4.0, lahko modeli v oblaku uporabljajo tržne informacije za vodenje zamenjav izdelkov, avtomatizacije in ravni zalog. Podobno kot pri operaciji sistemov rezalnih procesov v oblaku bodo človeški trgovci še vedno morali nadzirati tržne proizvodne sisteme in zagotoviti, da so odločitve sistemov smiselne.

Nedavno je dodatna proizvodna tehnologija omogočila posameznikom proizvodnjo delov po meri v domačem okolju. Razvoj se je na ta način znašel znova na začetku. Proizvodnja, ki so jo poganjale digitalne informacije, zdaj omogoča proizvodnjo unikatnih artiklov brez tovarne, kakršne so pred stoletji izdelovali obrtniki, toda z natančnostjo, kakovostjo in hitrostjo brez primere.

procesa ne opravlja človek, pač pa tudi računalnik, ki analizira in primerja podatke z modelom v takojšnjem realnem času.

Posledično mora model, ki je shranjen v oblaku, natančno opisati elemente procesa. Izdelava takšnega modela zahteva popolno razumevanje operacij. Žal strojna obdelava predstavlja resničnost, ki jo je težko natančno opisati. Model mora na primer prepoznati dinamične lastnosti materiala obdelovanca, saj spremembe v trdnosti obdelovanca povzročijo spremenljive rezalne sile. Toda nemogoče je izmeriti trdnost vsakega obdelovanca. In v nekaterih primerih je lahko trdnost obdelovanca za deset odstotkov trša od nazivne trdnosti materiala, kar privede do rezalnih sil, ki so tudi za deset odstotkov večje.

Ohranjanje človeškega nadzora

Model, ki se med procesom uči in spreminja, da lahko nudi vedno natančnejši opis procesa, bi bil delna rešitev dileme glede krmiljenja procesa, toda tehnologija še ni napredovala do te točke.

Proizvodni inženirji morajo zato vedeti, kako je bil model ustvarjen in izdelan, da lahko ugotovijo, ali je njegova osnova za upravljanje procesov rezanja utemeljena. Če so nato parametri, izbrani prek interakcije modela z rezalnimi parametri, vprašljivi, bo inženir vedel, na osnovi česa je bila opravljena izbira, in se bo lahko odločil, ali naj bo zavrnjena. Kibernetsko-fizični sistem lahko upravlja proces rezanja kovin, toda proizvodni inženir je tisti, ki ohrani nadzor nad sistemom.



Z več desetletji izkušenj na terenu in raziskav Seco izdeluje in priskrbi izjemno natančne modele procesov. Ti modeli niso v obliki zaprtih škatel, vendar nudijo notranjo in zunanjo zmožnost usmerjanja procesa, saj so človeško mnenje, izkušnje in vidik bistvenega pomena pri končnem uspehu nove proizvodne revolucije, Industrije 4.0.

➤ www.secotools.com

» Orodja iz ABS-a, ki zdržijo visoke tlake

Podjetje Stratasys bo na svoji stojnici na sejmu K 2016 predstavilo 3D-tiskalnik J750, ki se je uveljavil kot edini barvni tiskalnik z več različnimi materiali. Tiskalnik lahko hitro izdelava orodja za brizganje plastike iz materiala ABS, ki lahko zdrži visoke tlake in temperature, kar je bilo preizkušeno na strojih za injekcijsko brizganje Dr. Boy. Na sejmu bodo predstavljeni številni vzorci 3D-natisnjenih izdelkov izdelanih iz raznolike palete materialov za končni izdelek. Prikazane bodo tudi visoke zmogljivosti natisnjene orodja iz digitalnega ABS-a, ki je namenjen injekcijskemu brizganju delov z majhnim volumnom, kar bo povečalo učinkovi-



nost, dobičkonosnost in zelo zmanjšalo čas dobave. Številni drugi razstavniki eksponati bodo vključevali različne aplikacije 3D-tiskanja. Predstavljen pa bo tudi njihov 3D-tiskalnik Fortus 450mc, ki je večnamenska rešitev za proizvajalce.



PROFESSIONAL 3D SOLUTIONS



Podjetje 3D-ING d.o.o. se ukvarja z inženiringom na področju 3D skeniranja, digitalizacije in merske kontrole različnih modelov ter objektov, izdelanih iz jekla, plastike, kompozitov ali neželeznih kovin

Zastopamo:  **evatronix**

- Storitve:**
- 3d skeniranje
 - primerjava geometrije vzorca s CAD-modelom (barvna skala odstopkov)
 - kontrola toleranc oblike in lege (GD&T)
 - izdelava merskih protokolov
 - izdelava CAD modelov
 - skeniranje na terenu



» Nemški letalski center DLR uporablja optične merilne sisteme za raziskovanje učinkovitega izkoristka goriva

Nemški letalski center DLR uporablja brezkontaktno merilne sisteme za temeljne in aplikacijsko specifične letalske raziskave. Center DLR uporablja GOM-ove optične merilne sisteme za geometrijski popis njihovega raziskovalnega letala ATRA (Advanced Technology Research Aircraft) – Airbus A320.

Z namenom, da bi izdelali letalo z večjo energijsko učinkovitostjo, ki bi bilo bolj prijazno okolju, uporablja nemški letalski center DLR letalo Airbus A320 kot fleksibilen eksperimentalni objekt. Različni testi, ki se izvajajo na letalu, služijo za razvoj tehnologij, ki pomagajo zmanjšati porabo goriva in s tem okoljsko škodljivih emisij ogljikovega dioksida. Center DLR se je osredotočilo na vpliv geometrije površine letala na zračni upor. Proučevanje tega vpliva s pomočjo zadnjega dela Airbusa rezultira v izboljšanju aerodinamičnosti letala.

Za razvoj izboljšanih komponent je ključnega pomena optimiziranje geometrije, ki bo zagotavljala najmanjši možen zračni upor. Površinsko trenje na krilih in trupu letala upočasnjuje letalo, kar ima za posledico večjo porabo goriva. Upor je odvisen od tega, ali je zračni tok okoli letala laminaren ali turbulenten. Medtem ko turbulentni tok tvori širšo mejno plast zaradi turbulence, laminarni tok povzroča tanjšo plast. Širša kot je mejna plast, večja je upornost trenja, ki mora biti kompenzirana s povečanjem porabe goriva. DLR-jeve raziskovalne aktivnosti imajo za cilj zmanjšanje upornosti z ohranjanjem laminarnega toka, kolikor dolgo je le mogoče.

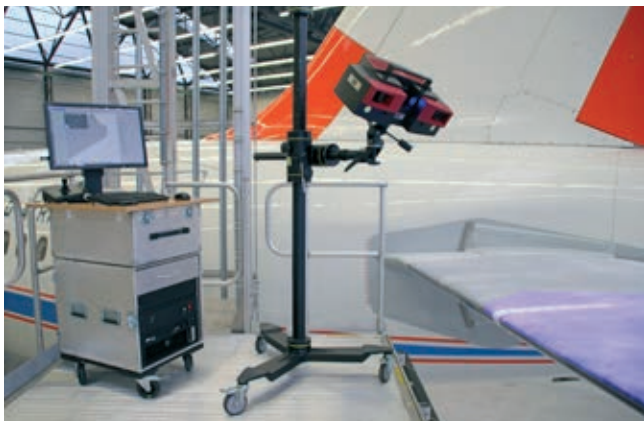
Da bi raziskali prehod iz laminarnega v turbulentni tok, je bil del repa letala preplepljen s folijo, s čimer so dobili bolj homogeno površino repnih kril letala. Poleg tega so bile vse valovitosti in drugi vplivni faktorji, kot so zvarni spoji in kovice, zaokroženi in izravnani. Zatem je bila celotna površina modificirane komponente premerjena z GOM-ovim optičnim merilnim sistemom, torej z brezkontaktno metodo. Za merjenje 3D-koordinat objekta je bil najprej premerjen zadnji del raziskovalnega letala ATRA s prenosnim TRITOP sistemom, ki prihrani veliko časa in poveča merilno natančnost. Zatem je bil analizirani del skeniran s fleksibilnim merilnim sistemom ATOS Triple SCAN, ki je bil uporabljen iz na višini kril postavljenega delovnega odra.

Zahvaljujoč najsodobnejšim senzorjem za zajem slike in tehnologijam projekcije zahteva sistem ATOS Triple Scan zmanjšano število posameznih skenov, kar zmanjša čas trajanja celotnega postopka meritve. Visoko resolucijski 3D-sken površine 1,5 m x 3 m je bil pripravljen v manj kot 15 minutah.

Prva meritev je zagotovila natančen popis geometrije kril. Poleg tega so bili rezultati meritve osnova za nadaljnjo serijo preizku-

sov. Za naslednji preizkus letenja je bilo krilo večkrat dodatno prilagojeno, da bi dobili podatke o premiku točke prehoda. Za ta namen so bile izvedene termovizijske meritve direktno med letom. Vseh pet preizkusnih letov, ki so vključevali termovizijske meritve, je pokazalo pozitiven vpliv spremembe geometrije. Spreminjanje hrapavosti površine je omogočilo zaobiti prehod iz laminarnega v turbulentni tok in to je bilo tudi vizualizirano.

Učinek je bil vizualiziran s pomočjo termovizijske meritve zadnjega dela letala. Ker se turbulentno območje ohladi hitreje, je bila vidna znatna toplotna sprememba na termovizijskem posnetku. Ta metoda je omogočila identifikacijo točke prehoda laminarnega toka v turbulentni tok.



» Zaradi tehnologije modre svetlobe so komponente lahko skenirane ne glede na svetlobne pogoje v okolici meritve.



» Podjetje GOM podpira center DLR pri njihovih letalskih raziskavah z zagotavljanjem meritev geometrije različnih delov.

Po zadnji prilagoditvi kril in po zadnji termovizijski meritvi sta bili znova uporabljeni GOM-ovi merilni napravi TRITOP in ATOS Triple Scan za optično meritev spremenjene geometrije. Na ta način so raziskovalci dobili popis geometrije zadnjega dela letala vključno s spremembami geometrije, tako so lahko novo geometrijo primerjali z začetno.

V prihodnosti bo kakovostno znanje centra DLR v zvezi z aerodinamiko kril v odvisnosti od oblike kril uporabljeno pri razvoju novih letal. Raziskan učinek se lahko v veliki meri uporablja za izboljšanje letalnih lastnosti letal in s tem za boljše energijsko učinkovitost in okolju prijazno letenje. [Pripravil: David Homar]

WSX

V prodajnem programu imamo vsa orodja vrhunske kakovosti za kovinskopredelovalno industrijo, med katerimi so najpomembnejši naslednji programi: MITSUBISHI, ki ima v programu več kot 37.000 različnih orodij, kot so:

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



Dvojna Z² geometrija

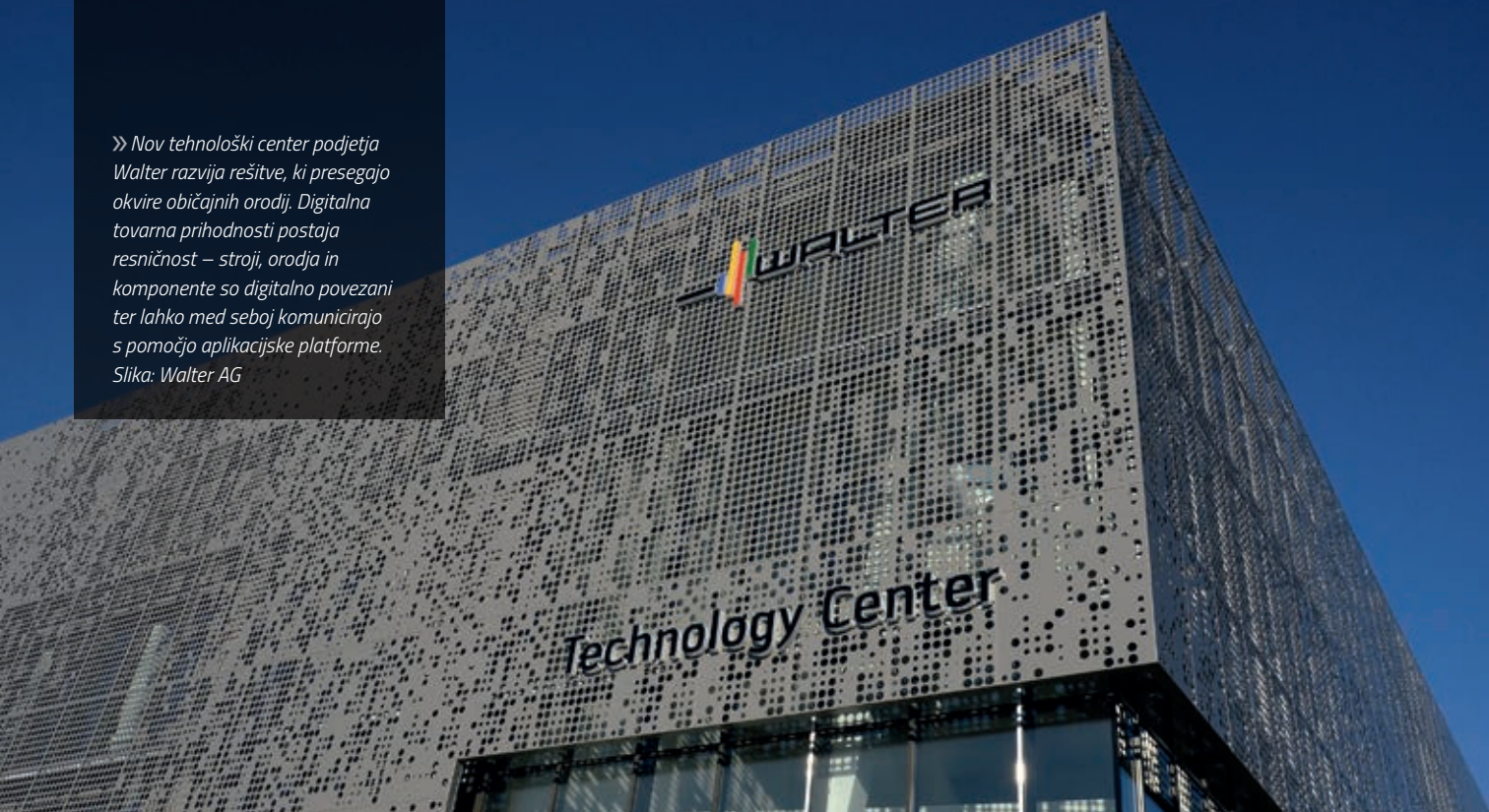
NOVA WSX VISOKO PRODUKTIVNA REZKALNA GLAVA OD D-40 DO 200 MM ZA PLANSKO REZKANJE JEKLA, INOXA IN OGNJE ODPORNEGA MATERIALA, Z OSMIMI REZALNIMI ROBOVI.

TP TEHNA PLUS
d.o.o.
trgovsko in proizvodno podjetje

PE - Rogozniška 14, 2250 Ptuj, SLOVENIJA
E-mail: info@tehnaplus.com, Spletna stran: www.tehnaplus.com
Tel.: +386 (0)2/780 67 00, Tel.: (0)2/780 67 06, Fax.: (0)2/780 67 06

MITSUBISHI
MITSUBISHI MATERIALS

» Nov tehnološki center podjetja Walter razvija rešitve, ki presegajo okvire običajnih orodij. Digitalna tovarna prihodnosti postaja resničnost – stroji, orodja in komponente so digitalno povezani ter lahko med seboj komunicirajo s pomočjo aplikacijske platforme.
Slika: Walter AG



Korak v digitalno prihodnost

» Podjetje Walter AG odpira svoj tehnološki center

Podjetje Walter AG je novinarjem na sejmu AMB v Stuttgartu predstavilo svoj novi tehnološki center v Tübingenu. V njem bo podjetje razvijalo, testiralo in prikazovalo visokotehnološke rešitve za sisteme strojne obdelave prihodnosti.

Tehnološki center v Tübingenu se razteza na približno 5000 kvadratnih metrih in združuje funkcionalnost interaktivnega centra doživetij ter raziskovalnega centra. Stranke, partnerji in zaposleni z vsega sveta bodo lahko odslej sodelovali pri razvoju rešitev prihodnosti. »Danes naše stranke pričakujejo zanesljive, prilagojene procese. V novem tehnološkem centru podjetja Walter bodo lahko v realnem času oblikovali razvoj svojih procesov strojne obdelave,« meni Mirko Merlo, predsednik podjetja Walter AG. Tehnološki center Walter bo uradno odprt ob mednarodnem dogodku za stranke v oktobru.

Tehnološki center Walter je inovativno okolje, ki spodbuja razvoj rešitev, ki presegajo okvire običajnih orodij. Digitalna tovarna prihodnosti postaja resničnost – proizvodnja, logistika, inženiring in procesi nadzora ter upravljanja so digitalno povezani in bodo lahko med seboj komunicirali v realnem času s pomočjo aplikacijske platforme. Walter AG pomaga pri zasnovi sveta pametnih tovarn (Smart Factory) z razvojem inteligentnih proizvodov, ki ponujajo informacije in strankam prikazujejo potencial za optimizacijo. Podjetje Walter se že več let zaveda pomembnosti digitalizacije, vizualizacije ter mreženja z Walter Tool ID. Z novim tehnološkim centrom bo podjetje na tem področju še naprej vodilna sila.

V tehnološkem centru podjetja Walter je prikazan celotni življenjski cikel komponente stranke. Stranke bodo lahko v živo vi-

dele orodja, procese strojne obdelave in digitalne aplikacije, ob tem pa bodo imele tudi priložnost, da jih preizkusijo. V tej futuristični tovarni bo podjetje Walter sodelovalo s strankami iz avtomobilske, letalske in vesoljske ter strojne industrije in industrije za proizvodnjo energije, ustvarjalo in optimiziralo bo tudi prototipe za uporabo v realnih okoliščinah. Ti prototipi bodo nemudoma pripravljene za uporabo na kraju samem po načelu »Plug&Play«, zato zapleteno in zamudno testiranje sploh ne bo potrebno. Walter to imenuje »Real Life Engineering«. »Tehnološki center na interaktivni način prikazuje rešitve za procese in orodja. Z novimi vrstami funkcionalnosti, mreženjem z »inteligentnimi« sistemi in drugimi inovacijami bomo za vedno spremenili način razmišljanja in sodelovanja s strankami,« dodaja Holger Langhans, direktor podjetja Walter Multiply.

Tehnološki center Walter je opremljen z najnovejšimi procesnimi in komunikacijskimi tehnologijami. Z nadgrajeno resničnostjo si boste lahko predstavljali zapletene procesne povezave in scenarije strojne obdelave. Zaradi prenosa v živo iz strojnice bodo zaposleni pri distributerjih lahko sodelovali pri globalnem usposabljanju. V veliki dvorani, ki je opremljena z najnovejšo predstavitevno tehnologijo, je prostora za 200 ljudi in tukaj bodo potekale strokovne konference in dogodki za stranke.

» www.walter-tools.com


Tiger-tec® Gold
Izberite boljše,
izberite zlato.



Za tiste, ki so zadovoljni samo z najboljšim: Tiger-tec® Gold

Če bi se danes morali odločiti med najdaljšo življenjsko dobo, visoko zanesljivostjo postopka in največjo produktivnostjo – kaj bi izbrali? Izberite svobodo, pri kateri se vam ni treba odločati. Vedno ostanite zvesti svojim visokim merilom: Tiger-tec® Gold.

walter-tools.com

 **WALTER**
Engineering Kompetenz

» Proizvodnja naročil najvišjega razreda na obdelovalnih centrih Hermle

Družinsko podjetje Zollner Elektronik AG z Bavarskega se že dalj časa zanaša na CNC-obdelovalne centre proizvajalca Hermle in na njihovo visoko stopnjo avtomatizacije. Podjetje je specializirano za sistemske rešitve na področju mehatronskih rešitev. Z obdelovalnimi centri Hermle izdelujejo prototipe, vzorčne serije in orodja za serijsko proizvodnjo.

Podjetje Zollner ponuja strokovne rešitve za kompleksne mehatronske sisteme od razvojne stopnje do prodajnega servisa. Kot globalno aktivni partner velikih korporacij, kot tudi manjših in srednjih podjetij, Zollner AG svojim strankam ponuja celostno rešitev za celotni življenjski cikel izdelka. Podjetje je leta 1965 ustanovil Manfred Zollner v bavarskem Zandtu. Iz podjetja z enim zaposlenim se je razvilo v globalno aktivnega pogodbenega izdelovalca in ponudnika storitev in tako postal eden izmed petnajstih najboljših ponudnikov elektronskih proizvodnih storitev. V podjetju je zaposlenih približno 8.700 ljudi na sedemnajstih proizvodnih lokacijah v Nemčiji, Madžarski, Romuniji, Kitajski, Tuniziji, Združenih državah Amerike, Švici in Kostariki. Več kot 50 odstotkov od vseh zaposlenih deluje v Nemčiji, od tega več kot 2.500 v obratu v Zandtu. Skupina Zollner je aktivna na področju industrijske elektronike, železniške tehnologije, avtomobilске, medicinske tehnologije, letalske in obrambne industrije, merilne tehnologije, pisarniške elektronike in tehnologije podatkov ter drugih dobrin in telekomunikacij. Vse to je rezultat trajnostnega partnerstva z različnimi podjetji, ki temelji na filozofiji visokokakovostne,



» Petosni visoko zmogljiv CNC-obdelovalni center C 22 UP Hermle (na sredini), paletni sistem s paletnim magazinom (spredaj) in dodatnim magazinom orodij ZM 87 s 87 mesti (zadaj).



» Nastavitvena postaja za 320 x 320 mm paleto za simultano nastavitve palete in obdelovanca.

v večini primerov samozadostne proizvodnje. Izdelke in storitve, ki jih ponuja Zollner, odlikuje visoka kakovost in optimalno razmerje med ceno in zmogljivostjo. Tehnološka prednost in strategija najnižje cene za surovine in delo, skupaj s celotno verigo ustvarjanja vrednosti, je prednost, ki se izraža v vseh njihovih obratih. Njihovi izdelki in storitve so popolnoma prilagojeni željam naročnikov. Na koncu stranka izbere komponente naprav ali kompleksnih sistemov. Kot uveljavljen strokovnjak za storitve brez lastnega izdelka je podjetje Zollner fokusirano na zmogljivost in učinkovitost storitev za stranke, ki zahtevajo aplikacijo in dosledno uporabo najnovejših tehnologij.

Univerzalni prilagodljiv 5-osni obdelovalni center za hitrejši vstop na trg

Faktor uspeha, ki ga ni moč ignorirati, vključuje ustvarjalnost razvoja in prilagodljivost za izvedbo simultanih inženirskih projektov proizvodnje prototipov, vzorčnih serij in kompleksnih

proizvodnih delov. Podjetje Zollner AG je ponudnik industrijskih storitev in izdelovalec zelo kompleksnih delov, podsoplov in naprav v skladu z zahtevami kupcev. To pomeni, da morajo za hiter vstop na trg na prvi stopnji izdelovati funkcionalne prototipe in vzorčne serije.

V letu 2009 so zato začeli projekt investicij s ciljem racionaliziranja proizvodnje na področju izdelave prototipov, vzorčnih serij in izdelave orodij z izvedbo celovite ocene glede 5-osnih obdelovalnih centrov. Po intenzivnih ter zahtevnih testiranjih freziranja se je Hermle AG izkazal kot zmagovalec, saj nas je prepričal s celostnim paketom treh osi orodja in dveh osi obdelovanca, visoke dinamike za vse vrste freziranja in popolnih odrezovalnih operacij, individualnih nastavitvenih možnosti, razmerjem med ceno in zmogljivostjo ter njihovim storitvenim konceptom, ki je vsesplošno priznan. Najprej je bil nameščen 5-osni CNC visoko zmogljiv obdelovalni center C 40 U podjetja Hermle AG iz nemškega Gosheima. V zadnjih nekaj letih pa je bilo temu stroju dodano še devet obdelovalnih strojev različnih velikosti in izhodnih zmogljivosti. Prvi obdelovalni center je bil opremljen z izboljšano stopnjo avtomatizacije v primerjavi s standardnim obsegom dobave. To obsega dodatni magazin orodij s 87 vpenjalnimi mesti, vrtljivo mizo s premerom 420 mm, vpenjalni sistem ničelne točke, dotično tipalo in sistem za nadzor loma orodij.



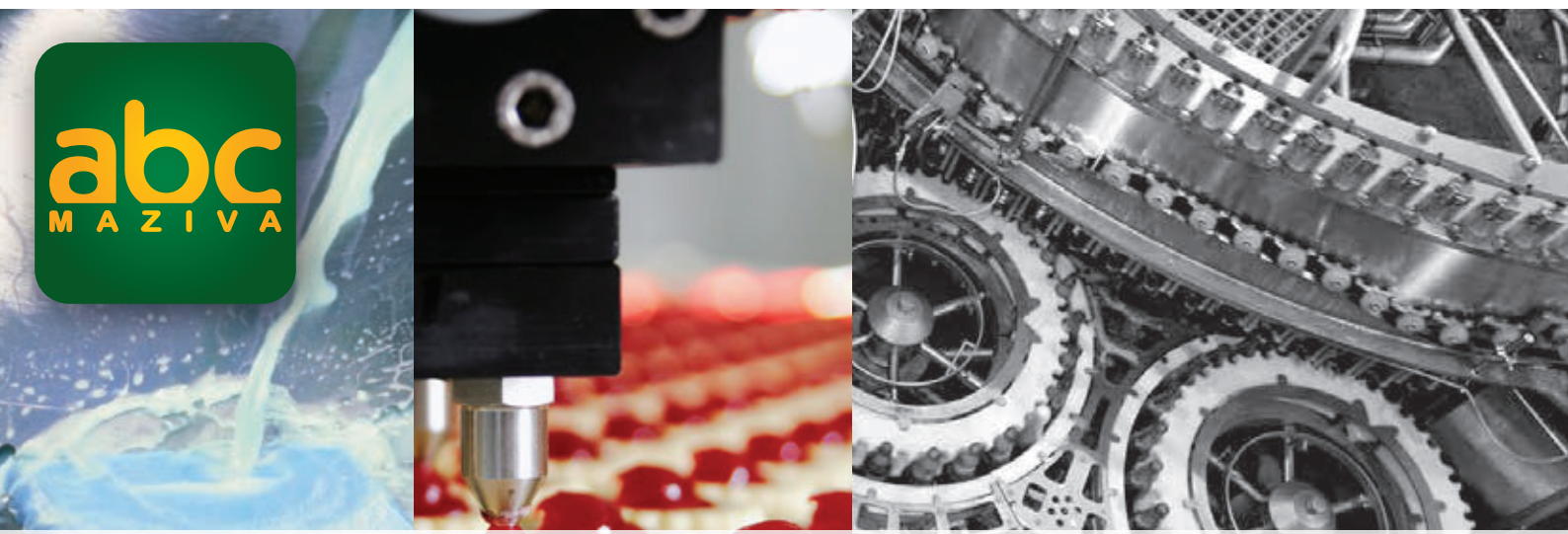
» Johann Dietl, vodja mehanskega oddelka v podjetju Zollner Elektronik AG v glavni tovarni v Zandt, pred kompaktnim 5-osnim obdelovalnim centrom C 22 UP Hermle.

Uporabnost v treh izmenah in prilagodljivost aplikacij

Danes obdelovalni centri Hermle, ki so bili v zadnjih nekaj letih postopno nameščeni v podjetju Zollner AG, pokrivajo širok nabor aplikacij, od 3-osne obdelave do 5-osne in 5-stranske, simultane, celostne obdelave obdelovancev dimenzij do 800 x 800 x 550 mm in obdelovancev teže do 1400 kg. Glede na zahteve in ustrezajoče strategije uporabe obdelovalnih centrov Hermle je potrebno upoštevati zahtevnost obdelovancev, saj so lahko časi obdelave dolgi od nekaj minut do nekaj ur. Njihove serije se gibljejo od 1 do 200 kosov, zato pogosto proizvajajo družine frezanih komponent, kot 1 set, da lahko optimalno organizirajo logistične povezave z nižjo stopnjo proizvodnje. Zaradi poglobljenih procesov, ki jih uporabljajo za izdelavo pločevinastih, plastičnih kosov in struženih ter frezanih komponent – z več kot 3.000 različnimi izdelki na leto – se lahko pohvalijo z zares visoko stopnjo uporabe in prilagodljivosti. Zaradi tega imajo vsi njihovi 5-osni obdelovalni centri dodaten magazin orodij s 87 vpenjalnimi mesti, torej so sposobni obdelovati tudi zelo kompleksne izdelke, v njihovi triizmenski proizvodnji, brez dodatnega vpenjanja orodij. Običajno vsi njihovi obdelovalni centri delajo neprekinjeno. Nazadnje so namestili 5-osne visoko zmogljive CNC-obdelovalne centre C 22 UP, ki so bili opremljeni



» Paletni magazin za osem palet 320 x 320 mm in desno zgoraj portalni prijemalni sistem za transport palet, skupno sistem vsebuje 11 palet s različnimi ali enakimi vpenjalnimi priključki, po želji uporabnika.



Ekskluzivni prodajalec industrijskih olj in maziv Aral, BP in Castrol

ABC maziva d.o.o. | Bravničarjeva 13 | 1000 Ljubljana
tel 01 513 62 42 | fax 01 513 62 48 | info@abcmaziva.com | www.abcmaziva.com



s paletnim magazinom za 11 palet. To pomeni, da imajo zagotovljeno visoko prilagodljivo samozadostno proizvodnjo, ki deluje avtomatizirano 24 ur na dan in 7 dni v tednu, kot tudi pod nadzorom tehničnega operaterja, kadar so potrebne prednostne spremembe. Ločene postaje za programiranje obdelovalnih strojev Hermle omogočajo optimalen in popoln izkoristek funkcij, ki jih ponujajo obdelovalni centri Hermle. Ker imajo nameščen paletni magazin za 11 palet in sistem za nadzor loma orodij je mogoč zelo



» Različni izdelki iz različnih materialov, nekateri od njih so bili izdelani s postopkom 5-osne obdelave.

dolg čas cikla obdelave, ki ga dovoljuje tudi razporeditev obdelave na številne stroje in simultano programiranje na ločenih postajah. Na 5-osnih strojih, kjer uporabljajo filozofijo univerzalne opreme, imajo sistem za vpenjanje orodij HSK-A63, vpenjalni sistem ničelne točke, vpenjanje palet, dodatni magazin orodij, hitrost vretena do 18.000 obratov na minuto in enake pripomočke, kar je zelo pomembno pri tako velikem strojnem parku.

Zadnja pridobitev v korist avtomatizirane obdelave enoserijskih izdelkov

Zaradi velikega delovnega območja 5-osnega obdelovalnega centra C 22 UP Hermle, ki je v osi X 450 mm, Y 600 mm in v osi Z 330 mm, je kompatibilen z večino obdelovancev podjetja Zollner. Standardni obdelovalni center je opremljen s 55 vpenjalnimi mesti za orodja, dodatni magazin pa še z dodatnimi 87 mesti, kar razširi območje aplikacij do zelo širokega spektra izdelkov brez dodatnega vpenjanja orodij. S hitrostjo vreten 18.000 vrtljajev na minuto in sistemom za vpenjanje orodij HSK-A63 lahko uporabljajo optimalna orodja za visoko produktivnost grobe obdelave in visoko natančne končne obdelave. Z rotirajočo mizo v dveh oseh premera 320 mm in možnostjo vpenjanja izmenljivih palet 320 x 320 mm, obdelovalni center omogoča popolno avtomatizirano 5-osno freziranje obdelovancev vseh stopenj kompleksnosti, tako za enoserijske kot tudi večserijske izdelke. Poleg tega 5-osni obdelovalni center C 22 UP Hermle odlikuje izjemno kompaktna oblika.

» www.hermle.de

» www.siming.si

» Novi Secovi čelni rezkarji povečujejo volumski odjem materiala pri širokem naboru materialov

Seco je nedavno predstavil dva nova čelna rezkarja iz karbidne trdine, ki znatno povečujeta volumski odjem materiala in zagotavljata izjemno dolgotrajno obstojnost orodja.

Jabro®-HFM JHF181 je odlična izbira za rezkanje z velikimi pomiki za kaljeno jeklo in zlitine na osnovi niklja, Jabro®-Solid2 JS564 in JS565 pa sta predstavnika Secovega prizadevanja za razvoj orodja za napredne strategije grobe obdelave za širok nabor materialov, kot so jeklo, nerjavno jeklo in titanove zlitine.

Novi Jabro-HFM JHF181 je najnovejši član Secove družine rezkarjev za velike pomike, ki zagotavlja enako stopnjo visoke produktivnosti kot druga Secova orodja z velikimi pomiki. Ti rezkarji za velike pomike prinašajo do 30 odstotkov izboljšanih odvzem kovine v primerjavi z običajnimi metodami. Rezkar JHF181 je posebej učinkovit pri strojni obdelavi kompleksnih delov, ki zahtevajo dolga izpetja, in pri kombinaciji različnih aksialnih in radialnih strojnih obdelav. Pri obdelavi materiala ISO H je do 30 odstotkov obstojnejši kot drugi primerljivi čelni rezkarji iz karbidne trdine. Zaradi Secovega novega plastenja HXT ima JHF181 trdno plast, ki zagotavlja napredno toplotno zaščito in izredno odpornost proti obrabi.

JHF181 je na voljo v 2-, 4- ali 5-rezni zasnovi, s premeri od 2 mm do 16 mm in v dolžinah od 2xD do 7xD. Ta čelni rezkar ima tudi možnost hlajenja skozi orodje za premere od 6 mm do 12 mm.

Nova modela Jabro-Solid2 JS564 in JS565 sta zasnovana za napredne strategije grobe obdelave in zagotavljata 20 odstotkov daljšo



obstojnost kot njuni predhodniki, saj se ponašata s stabilnimi konusnimi jedri, poliranimi plastenji NXT in drugimi izjemnimi lastnostmi.

Modela JS564 in JS565 zagotavljata razmeroma velik radialni oprijem in hkrati ohranjata visoke pomike in hitrost za napredno grobo obdelavo. Poleg tega se s

svojo pozitivno geometrijo reznega dela vijačnic dobro obneseta pri osnih in vijačnih interpolacijah.

Nove, izboljšane možnosti lomljenja odrezkov ustvarijo drobne odrezke ob uporabi daljših dolžin rezanja, kar

zagotavlja najboljši možen odvod odrezkov. To je zlasti koristno pri obdelavi globokih žepov in zmanjšuje verjetnost, da se orodje zlomi in obdelovanec zavrže.

Modela JS564 in JS565 sta na voljo v 4- in 5-rezni zasnovi in v širokem naboru premerov in dolžin. Model JS565 je na voljo tudi brez cepilnikov odrezkov. Pri obeh modelih so na voljo cilindrična vpenjala s premeri od 3 mm do 20 mm in vpenjala Weldon s premeri od 6 mm do 20 mm. Vse možnosti so stalno na zalogi v skladišču.

» www.secotools.com



ZAHVALJUJEMO SE VAM
ZA ZAUPANJE IN VAM ŽELIMO
VSEGA DOBREGA V PRIHAJAJOČEM LETU.

* VESEL BOŽIČ IN
SREČNO 2017!



PERFORMANCE

BÖHLER SPECIAL STEEL
FOR THE WORLD'S TOP PERFORMERS



High speed
steel



Cold work
tool steel



Hot work
tool steel



Plastic
mould steel

BÖHLER International GmbH, Modecenterstraße 14/BC/2, A-1030 Vienna
Tel: +43 (1) 33143-0, Fax +43 (1) 3741900100
E-mail: export@bohler-international.com, www.bohler-international.com

BÖHLER Slovenija
Predstavništvo Böhler International, Jarška cesta 10B, 1000 Ljubljana
Tel: +386 (01) - 587 86 31, Fax: +386 (01) - 587 86 39, GSM: +386 51 377 080
E-mail: bostjan.notar@bohler-slovenija.si, www.bohler-international.com

 **BÖHLER**

SPECIAL STEEL FOR THE WORLD'S TOP PERFORMERS



Pozitivni rezultati sejma EuroBLECH 2016

Trend digitalizacije krepi ekonomski pogled industrije preoblikovanja pločevine.

Po petih uspešnih sejmskih dneh se je zaključil 24. sejem EuroBLECH 2016, ki je mednarodni razstaveni sejem tehnologij za preoblikovanje in predelavo pločevine. Sejem je obiskalo 60.636 obiskovalcev iz več kot sto različnih držav sveta. Nekateri so si prišli v Hannover ogledat najnovejši tehnični razvoj na področju preoblikovanja pločevine, drugi pa so celo investirali v nakup nove proizvodne opreme. Letos so razstavljala kar 1503 podjetja iz 41 držav.

Trend digitaliziranja proizvodnje spodbuja inovacije in poslovne aktivnosti industrije preoblikovanja pločevine. Vzdušje na letošnjem sejmu je bilo napolnjeno z vsesplošnim navdušenjem nad najnovejšim tehnološkim napredkom in velikim številom na novo sklenjenih pozitivnih mednarodnih poslovnih kontaktov.

S povečanjem obiska za 2 odstotka v primerjavi s predhodnim sejmom je EuroBLECH presegal število 60.000 obiskovalcev. Niti stavka dveh nemških letalskih družb na tretji dan sejma ni vplivala na živahno razpoloženje obiskovalcev in na povečanje števila obiskovalcev. Vse to kaže na zdrav razvoj gospodarstva na področju predelave pločevine.

Iz drugih držav se je sejma udeležilo 39 odstotkov obiskovalcev in 54 odstotkov razstavljalcev. Tudi tukaj je pri obojih zaznati 2-odstotno povečanje v primerjavi s prejšnjim sejmom, kar predstavlja rekorden odstotek mednarodne udeležbe. Zaznati je bilo veliko povečanje azijskih obiskovalcev (+30 %) in tudi nenemških evropskih obiskovalcev (+11 %). Pomembnejše države, iz katerih so prišli obiskovalci, so poleg Nemčije še: Nizozemska, Italija, Švedska, Francija, Španija, Švica, Avstrija, Poljska, Velika Britanija, Turčija in Indija.

Prvi rezultati sejmske ankete kažejo, da so bili oboji, obiskovalci in razstavljalci sejma EuroBLECH, zelo zadovoljni. Obiskovalci so pohvalili celovitost mednarodnih produktov, ki so bili razstavljeni. Razstavljalci pa so pohvalili izobraženo mednarodno občinstvo. Razstavljalci so navedli tudi, da so pridobili veliko novih poslov-

nih kontaktov. Tri četrtine razstavljalcev je navedlo, da se bodo leta 2018 med 8 in 10. majem znova udeležili sejma EuroBLECH, ki bo v Nemčiji. Prihodnje leto pa bo organiziran sejem BLECH India, ki bo potekal od 27. do 29. aprila 2017 v Mumbaju.

Drugič zapovrstjo so bile na sejmu podeljene tudi nagrade EuroBLECH. Glavna tema letošnjih nagrad je bila "Nova generacija preoblikovanja pločevine". Nagrade so bile podeljene za naslednje kategorije: Tovarna prihodnosti, Izvirni dizajn, Mlade generacije, Čiste tehnologije in Akademski odličnosti.

www.euroblech.com



» Seco povečuje ponudbo kolutnih rezkarjev z uvedbo novih izdelkov in dodatkov

Podjetje Seco je še dodatno razširilo že tako najobsežnejšo ponudbo ploščic in teles kolutnih rezkarjev v industriji.

Da bi izpolnili zahteve strank, je Seco predstavil sistem izmenljivih glav z majhnim premerom 335.14, rezkar za rezanje T-utorov 335.16 in kasetne različice rezkarjev 335.25 z okroglimi ploščicami. 335.14 se ponaša z izmenljivimi karbidnimi glavami z majhnim premerom za vsestranski in natančen rezalni profil, ki z lahkoto premaga vsako vrsto materiala. Ti rezkarji so popolna rešitev za rezkanje utorov, utorov za varovalne obročke, profilov s polnim radijem in posnemanje. Zanesljiv sistem izmenljivih glav nadzoruje stroške strojne obdelave. Linija izdelkov 335.14 je na voljo v obsežni ponudbi cilindričnih vpenjal ali integriranih vpenjal stročnic v premerih od 9,7 mm do 34,7 mm za rezanje širin od 0,7 mm do 5,15 mm.

Izjemno stabilni rezkarji 335.16 so opremljeni s 4-reznimi ploščicami za gospodarno rezanje T-utorov. Sodobne geometrije ploščic zmanjšujejo rezalne sile in hrup za optimalno obstojnost orodja. Centralizirani kanali za hladilno sredstvo pomagajo pri odstranjevanju odrezkov in skrbijo za odlično končno obdelavo površin in kakovost dokončanega obdelovanca. Rezkarji so na voljo v premerih od 25 mm do 50 mm za standardizirane mere T-utorov. Obsežna ponudba geometrij in vrst ploščic omogoča rezanje najrazličnejših materialov širin od 11 mm do 21 mm.



Razširjena ponudba linije kolutnih rezkarjev 335.25 se zdaj ponaša tudi s kasetami za okrogle ploščice s premeroma 16-mm in 20-mm. Ti rezkarji se odlično izkažejo v različnih tristranskih, čelnih ali dvostranskih in čelnih operacijah pri aplikacijah z radijem vogalov. Izmenljive kasete zagotavljajo zanesljivo rezkanje. Velika izbira geometrij in kakovosti ploščic nudi svobodnejše rezanje in povečanje gospodarnosti pri vseh vrstah materialov. Standardne kasete in velike kasete podpirajo okrogle ploščice premerov 16 mm in 20 mm. Premeri rezkarjev so med 100 mm in 315 mm.

» www.secotools.com

SANDVIK
SANDVIK nerjavni
varilno-dodajni materiali

**SUPERIORNE
KARAKTERISTIKE
MIG & TIG**



Generalni zastopnik in distributer
special steel & compressed air solutions

**PROCHROM
COMP d.o.o. BLED**

ABAC
AIR COMPRESSORS

ALUP
Kompressoren



ŠAH-MAT

Naše poteze, vaša zmaga!



**DRIVEN BY TECHNOLOGY
DESIGNED BY EXPERIENCE**

Tel.: +386 (0) 4 537 82 10
Fax.: +386 (0) 4 537 82 11
E-mail: info@prochrom-comp.si
Web: www.prochrom-comp.si



» Platforma inovacij in investicij za kovinsko obdelovalno industrijo

Razstavljalci navdušeni nad pripravljenostjo obiskovalcev za investicije. Veliko število inovacij in nadaljevanega razvoja je bilo prikazano prvič.

Sejem AMB 2016, ki je potekal od 13. do 18. septembra v Stuttgartu, predstavlja vodilno stičišče za obdelovalno industrijo. Strokovnjaki in ekonomisti, ki so prišli kot obiskovalci, so bili zelo navdušeni nad velikim številom novih izdelkov in inovacij. Obravnavana so bila specifična vprašanja in odločitve o investicijah so bile narejene kar na 1469 stojnicah razstavljalcev (leta 2014 jih je bilo 1357). Dve tretjini (79 %, leta 2014: 80 %) od 86.156 obiskovalcev (leta 2014: 90.331) je bilo vključenih v odločitev o nakupu in naročilu v njihovih podjetjih.

S konkretnimi nameni o nakupih in investicijah je prišlo na sejem 75 % obiskovalcev (leta 2014: 72 %). Ti pogoji so ustvarili zelo dobro vzdušje in zaupljivo razpoloženje za sklepanje poslov v industriji po sejmu. Ekstremno pozitivno razpoloženje in nasmejani obrazi so jasen znak uspešnega sejma AMB 2016.

Majhno povečanje obiskovalcev in razstavljalcev iz tujine.

Iz tujine je prišlo 408 razstavljalcev (leta 2014: 359). Na prvem mestu je bila Italija z 52 razstavljalci (leta 2014: 49), sledijo Švica z 49 razstavljalci (leta 2014: 41), Španija s 24 (leta 2014: 26), Japonska z 20 (leta 2014: 18) in Avstrija z 19 razstavljalci (leta 2014: 16). Podobno je tudi pri obiskovalcih, 16 % (leta 2014: 15 %) jih je prišlo v Stuttgart iz drugih držav. Od tega največ iz Avstrije, Švice, Italije, skandinavskih držav in Francije. Tudi tokrat je bilo največ nemških obiskovalcev iz jugozahodne regije, ki je gospodarsko zelo močna.

Zelo pomembno je dejstvo, da je bilo ogromno obiskovalcev, ki so iskali konkretne rešitve za njihove tehnične težave ali pa so imeli v mislih nove konkretne projekte. Velika večina kupcev je bila zainteresirana za optimizacijo procesov in implementacijo 4.0 industrijske revolucije. Ključne teme zanimanj na sejmu so bile: rešitve, avtomatizirane celice, avtomatizacije, nove tehnologije, tehnologije dodajanja materiala po plasteh in laserji. Zanimanje za

industrijo 4.0 se stalno povečuje in postaja vse bolj specifično.

Na sejmu je bilo opaziti tudi enega predstavnika slovenske industrije, in sicer Unior, d. d. – program Strojna oprema. Podjetje UNIOR se je predstavilo v okviru Univerze Darmstadt, s katero so vključeni v projekt.

Naslednji sejem AMB bo v Stuttgartu potekal čez dve leti od 18. do 22. septembra. Prihodnje leto pa bo sejem AMB Iran potekal od 23. do 26. maja 2017 v Teheranu.



ZDAJ JE VSE ENOSTAVNEJŠE

Da bi zagotovili večjo preglednost kompleksnih procesov obdelave kovin, smo poenostavili in izboljšali spletno stran secotools.com ter vam tako na enem samem mestu omogočili dostop do informacij, ki jih potrebujete za izboljšanje produktivnosti.

SPLETNA STRAN SECOTOOLS.COM VAM PONUJA:

- napredno iskanje, s katerim lahko želeni izdelek poiščete hitro in enostavno na kateri koli napravi;
- dostop do obsežnih virov – od podatkov o izdelkih, do novih funkcij, kot je na primer Suggest – ki vam pomagajo poiskati najboljšo rešitev;
- enostavno in hitro naročanje prek spleta.

SECO. VSE NA ENEM MESTU.

Vse za vaše delo najdete na strani secotools.com.

SECOTOOLS.COM



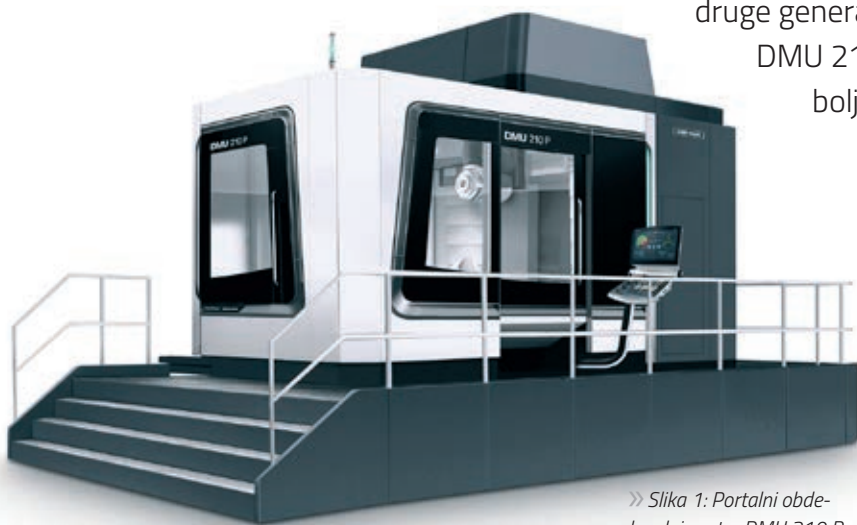
SECO TOOLS SI D.O.O.
TEL +386 2 450 23 40
FAX +386 2 450 23 41
EMAIL: SECO.SI@SECOTOOLS.COM

SECO

Druga generacija stroja DMU 210 P

» Dolgoročna natančnost pri obdelavi masivnih obdelovancev

Zaradi prenovljene strukture stroja in prenovljenega koncepta hlajenja druge generacije portalnega obdelovalnega stroja DMU 210 P, proizvajalca DMG MORI, je stroj še bolj natančen.



» Slika 1: Portalni obdelovalni center DMU 210 P druge generacije.

Druga generacija stroja DMU 210 P z optimizirano delovno površino in izboljšano togostjo je uvod v novo generacijo portalnih obdelovalnih strojev proizvajalca DMG MORI. V kombinaciji z inovativnim konceptom hlajenja, te izboljšave prinesejo bistveno večjo natančnost obdelovalnega stroja. Poleg tega modularni koncept novega portalnega stroja zagotavlja specifično konfiguracijo prilagojeno uporabniku in tako tudi največjo učinkovitost pri vsakodnevni proizvodnji.

Z velikostjo delovnega območja, ki je bil še povečan na 2.100 x 2.100 x 1.250 mm, obdelovalni center DMU 210 P, druge generacije, predstavlja vhod v svet portalnih strojev podjetja DMG MORI. Že samo s pogledom na zunanjo podobo stroja lahko opazite novo skupno obliko, s katero proizvajalec stroja poudari svojo zavezanost k visoki kakovosti. Oblika zagotavlja odlične ergonomske delovne pogoje, predvsem po zaslugi odlične dostopnosti. To je še dodatno potrjeno z notnim uporabniškim vmesnikom CELOS, čigar napreden zaslon na dotik in struktura na osnovi aplikacij naredi CELOS tako enostaven za uporabo, kot je uporaba pametnega telefona. Rezultat tega je zmanjšanje časa nastavitve in 50 % manj napora pri preračunu obdelovalnih parametrov in iskanju pomembnih informacij.

Močno izboljšana togost in inteligenten sistem hlajenja portalnega obdelovalnega centra DMU 210 P, druge generacije, zagotavlja

bistveno večjo natančnost, ki jo obdrži skozi dolgo življenjsko dobo. Hladilni sistem vključuje vse pogonske motorje, vodila, kroglična vretena in ozobje rotacijskih osi. Poleg tega so v standardno izvedbo vključeni tudi hlajenje postelje stroja, senzor vretena in izolacija hrbtnih strani zunanje krmilne omarice. Opcijsko pa je možno dobiti še sistem za nadzor temperature celotne strukture stroja.

Modularni koncept stroja DMU 210 P druge generacije ponuja idealno rešitev za vse aplikacije – začeniši z inovativnim krožnim magazinom, ki ima prostor za vpetje do 303 vpenjalnih trnov orodij SK50 (opcijsko), kljub velikemu številu prostorov pa zahteva majhno tlorisno površino. Nova Novo orodno vreteno B-osi odlikuje večja strukturna togost, večje območje vrtenja (250°) in vgrajen kabelski kanal. Ponudba vključuje najširšo paleto vreten, kar jih je možno najti na trgu, od vreten powerMASTER do 1.000 Nm navora do zobniških vreten 5X torqueMASTER do 1.800 Nm navora ter vreteno speedMASTER z impresivno hitrostjo do 20.000 vrtljajev na minuto.

DMG MORI ponuja tudi drugo dodatno opremo. To zajema različne vrste obdelovalnih miz, sistem za zalogo RS5 palet itd. Portalni obdelovalni center DMU 210 P druge generacije ima natančnost pozicioniranja do 4 µm, volumsko natančnost v celotnem delovnem območju pa ima manjšo ali enako 20 µm.

Poudarki obdelovalnega stroja DMU 210 P druge generacije:

- Najenostavnejše upravljanje in popolna integracija v podjetje, zahvaljujoč sistemu CELOS.*



DMG MORI Balkan GmbH • Podružnica v Sloveniji, Ljubljana • www.dmgmori.com



» Slika 2: Ohišje kompresorja za letalsko industrijo.

- Toplotno-simetrična oblika in tritočkovno vpetje za hiter start.
- Obsežen nabor modularnih vreten, ki vključuje vretena speedMASTER, powerMASTER in 5X torqueMASTER.
- simultano 5-osno obdelavo.
- Natančnost skozi dolgo življenjsko dobo, zaradi obsežnega hlajenja stroja in nadzora toplotnih razmer.
- Portalna konstrukcija vključuje vertikalno gibljiv prečni nosilec in hidravlično kompenziranje teže.
- Obdelava obdelovancev do 10 t (opcijsko).

*Samo v kombinaciji CELOS kontrolnega sistema s SIEMENS-ovim sistemom.

» www.dmgmori.com

» Seco širi svojo ponudbo izjemno učinkovitih sabelj za odrez, ki so zdaj združljive z vpenjali VDI

Ponudba sabelj za odrez iz družine 150.10-JETI in blokov pravokotnih vpenjal podjetja Seco Tools vsebuje novo zasnovano blokov VDI.



Adapterji neposredno vprimejo sablje za odrez 150.10-JETI v vpenjalu VDI in omogočajo usmerjen dovod hladilnega sredstva v območje rezanja pod visokim tlakom, brez nepotrebnih cevi. Sablje in adapterji hitro in učinkovito odstranjujejo vročino med postopkom rezanja, kar omogoča visoko stopnjo

produktivnosti in dolgo ter predvidljivo obstojnost orodja. Hladilno sredstvo je adapterju dovajano neposredno skozi notranji kanal prek vpenjala, nato pa to potuje v območje rezanja skozi odprtine za hladilno sredstvo v sabljah. Hiter in neposreden dovod hladilnega sredstva do rezalnega roba omogoča Secova napredna tehnologija Jetstream Tooling®.

Izdelki družine 150.10-JETI varno in učinkovito odvajajo odrezke za kakovostnejšo končno obdelavo obdelovanca in boljšo obstojnost orodja. Nastavljive višine robov izboljšajo pozicioniranje.

Razširitev družine 150.10-JETI vključuje uvedbo novih čelno nameščenih adapterjev za vpenjala VDI30, VDI40 in VDI50 ter zvezdasto nameščene adapterje za vpenjala VDI25, VDI30 in VDI40. Adapterji so primerni za 20-mm in 25-mm sablje za odrez iz HSS. Izdelki v ponudbi so združljivi z ojačenimi sabljami MDT z notranjim hlajenjem.

» www.secotools.com



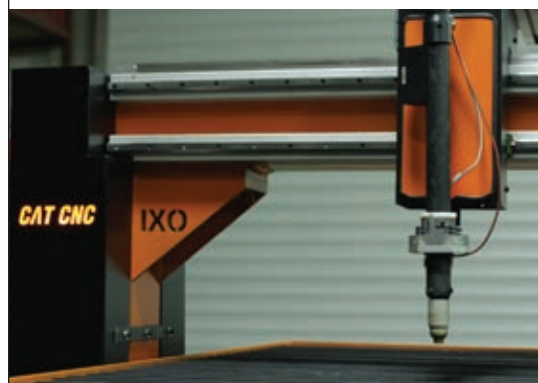
**CNC–stroji za
rezanje kovin
plin – plazma – vodni curek**

Visokonatančno rezanje

True Hole

Diameter Pro

Lantek Expert CAD–CAM



THERMAL DYNAMICS lantek

Hypertherm®
Cut with confidence®

Centar Automatizacijskih Tehnologija d.o.o.
Matijevićka 12, 10000 Zagreb
T: +385 1 245 5838 | F: +385 1 237 1124
info@cat-cnc.com

www.cat-cnc.com

Japonska Kvaliteta



» Linearni motorni pogon Visoko natančna žična erozija



Preko lastnega razvoja in proizvodnje vseh bistvenih tehnologij, vključno z linearnimi motorji, razelektritvenimi enotami, NC enotami, krmilniki gibanja in keramiko prinašata ALC400G in ALC600G ogromno zanesljivost, ki temelji na »Smart Pulse in Smart Linear« konceptu.

10-letna garancija na natančnost pozicioniranja

S sprejetjem linearnih motornih pogonov, so vrste aplikacij ki jih prej ni bilo možno izvajati s konvencionalnim sistemom krogličnih vreten, sedaj omogočene na Sodickovih žičnih erozijah. Skozi življensko dobo stroja (preko 15 let) se natančnost ne bo zmanjšala, natančnost stroja se bo ohranila skozi življensko dobo stroja.

Integracija Sodickovih linearnih EDM strojev izpopolnitev 15-letnih izkušenj v "know-how" tehnologiji

Sodick je predstavil popolnoma novo Premium žično EDM erozijo serije ALC400G in ALC600G. Na podlagi najnovejših digitalnih inovacij v generatorski tehnologiji nova ALC Premium serija strojev, kaže precejšen napredek v rezalnih hitrostih,

natančnosti in površini obdelave. Ta dosežek je omogočen zaradi 15-letnih izkušenj Sodickove Linearne Tehnologije. Smart Pulse Generator drastično zmanjša število potrebnih porezovanj, da doseže zahtevano natančnost in kvaliteto površine v primerjavi s konvencionalnimi stroji. Za popoln izkoristek naprednega digitalnega Smart Plus Generatorja in Sodickovih linearnih motornih pogonov je bil potreben razvoj nove mehanske konstrukcije. Ta nova oblika ima posledico kompaktnega in popolnoma zaprtega stroja, ki poleg tega uporablja najnovejši človeški vmesnik z 19 palčnim zaslonom občutljivim na dotik. Ta nov velik barvni TFT zaslon omogoča delovanje podobno pametnim telefonom in tablicam.



CELADA d.o.o ■ Cvetkova ulica 35, 1000 Ljubljana
 ■ Tel: +386 1 42 80 222 ■ Fax: +386 1 42 80 223
 ■ info@celada.si

Pet jederna tehnologija za realizacijo precizne obdelave

Za realizacijo proizvodov, ki zadovoljujejo najstrožje svetovne standarde, Sodick razvija znotraj podjetja razvite Napredne Jedrne Tehnologije. Zavzemanje Sodickove filozofije razvoja je: »Če ne obstaja ničjer na svetu, ga bomo ustvarili.« Ni pretirano reči da je »Ustvarjanje« rezultat reševanja problemov dan za dnevem. Vendar, ko poizkušamo rešiti te probleme, smo blokirani z ovirami, ki jih ne moremo prebiti z našimi dosedanjim tehnologijami in produkti. Za preboj teh ovir nimamo drugih možnosti kot da »Samostojno ustvarimo ta sredstva.« NC EDM, linearni motroni pogoni, in ostale tehnologije, ki so sedaj prepoznavne kot del procesa »Ustvarjanja« so razvite s strani Sodicka tako, da vsi naši kupci lahko uresničijo svoje ambicije; »Izdelava kvalitetnih produktov, za obogatitev družbe.« Proces Sodickove tehnološke revolucije je poosebljen s svojimi inovacijami na EDM področju in je sedaj izražen z besedami, »Popolne Proizvodne Rešitve« in zavzema dolg proces vključno s kompletno podporo za vsak korak v »Ustvarjanju« in se razteza od zasnove do končne proizvodnje. Sodick bo še naprej poslušal glasove svojih strank in nenehno izzival svoje meje, kako prispevati k »Doseganju bogate prihodnosti« in izkoriščati napredek v svetovnem merilu »Ustvarjanja.«

NC Enota

Sodick razvija in izdeluje uporabniku prijazne NC enote, s katerimi je izredno enostavno upravljati, a vendar zagotavljajo vrhunsko zmogljivost obdelave. Da bi dosegli ultra natančno obdelavo je vgrajena umetna inteligenca v kombinaciji z naprednimi obdelovalnimi tehnologijami električne razelektritve, katera natančno nadzira pogonski sistem K-SMC, napajanje električne razelektritve in sistem vodenja žice.



Električno razelektritvena napajalna enota

Enota vsebuje številna vezja za optimalno kontrolo energije iskenja. Visoka hitrost, kakovost grobega reza, ki je bistvenega pomena za dodelave je nadzorovana skozi optimalni impulz iskenja za doseganje odlične površine in tvorjenje natančnosti. Električno razelektritvena napajalna enota vsebuje vezja, ki temeljijo na dizajnu zasnovanem za varčevanje energije, in zmanjševanje električnih izgub.



SMC (Sodickov Krmilnik Gibanja)

»Sodick Krmilnik Gibanja (K-SMC)« ki natančno upravlja visoke hitrosti in natančne premike linearnih motorjev, preko ukazov iz NC enote, je bil natančno raziskan in razvit za dobrinos novih tehničnih inovacij v obdelavi električnega iskenja. Natančno nadzoruje, visoke hitrosti, hitro pospeševanje in natančno pozicioniranje.



Linearni motor



Sodickov linearni motor zagotavlja visoke pospeške in pozicionirno natančnost, brez zračnosti z direktno gnanim mehанизmom, brez časovnega zamika ukazov. Odlična dinamična odzivnost, stabilna natančnost obdelave in njegovo izvajanje je zagotovljeno skozi dolgo življenjsko dobo brez potrebnega vzdrževanja.

Keramika

Zaradi izredno majhnega toplotnega raztezka je keramika idealen material za uporabo pri žično erozijskih strojih. Poleg njene popolne trdote, majhne teže, odpornosti na toploto, značilnosti nizke obrabe ima keramika odlične lastnosti električne izolacije, kar je bistvenega pomena pri žično erozijskih strojih. Z uporabo keramičnih komponent, lahko zagotovimo visoko kakovostne površine na majhnih območjih, brez potrebe specialnih šablon.



» Seco širi ponudbo visoko zmogljivih vpenjalnih sistemov

Seco Tools še naprej razvija rešitve, ki so v koraku z naravnim razvojem v industriji rezanja kovin. Dva najnovejša vpenjalna sistema podjetja, ki postavljata nove standarde na področju natančnosti in zmogljivosti, so ozke hidravlične vpenjalne glave EPB 5831 in držala z vmesniki ER na Combimaster™.

Ozke hidravlične vpenjalne glave EPB 5831

Proizvajalec Seco je razširil svojo ponudbo hidravličnih vpenjalnih glav z novimi EPB 5831 z vitkim profilom, ki poenostavlja srednje fino obdelavo in končno obdelavo v tesnih prostorih, kot so ozke odprtine kalupov. Poleg vitke zasnove so vpenjalne glave na voljo v večjih dolžinah previsov od 150 mm do 200 mm za seganje globoko v odprtine obdelovanca.

Nove hidravlične vpenjalne glave z visokotlačnim vijakom so pod tlakom za enakomeren oprijem rezalnega orodja z majhnim premerom. To omogoča varno vpenjanje z izjemno natančnostjo in visoko stopnjo ponovljivosti z opletom, manjšim od 5 µm pri 3 × D za odlično končno obdelavo površin.

Vpenjalo EPB 5831 je primerno za orodja s premeri 6 mm, 8 mm, 10 mm in 12 mm in omogoča namestitve reduciranih obojk. Vpenjalna glava je združljiva z različnimi tipi in premeri vpenjal. Tako lahko na primer 12-mm hidravlična vpenjalna glava drži 3-mm, 4-mm, 5-mm, 6-mm, 8-mm in 10-mm orodja. Vpenjalne glave so na voljo s priključki na strani stroja HSK-A63, HSK-A100, BT 40 in Seco-Capto™ C5.



Držala ER z vmesnikom za Combimaster



Secova nova ER držala z vmesnikom za Combimaster se ponašajo z enostavno uporabo, stabilnostjo in omogočajo neomejene možnosti za večopravilne stroje. Edinstven sistem je sestavljen iz konusov ER, vpenjalnih matic ER in vmesnikom s krogličnim ležajem, ki omogoča nepreosljivo pozicioniranje orodja in zategovanje med namestitvijo.

Izjemno prilagodljivi visoko zmogljivi vpenjalni sistemi ER za Combimaster omogočajo čelno, stransko in kolutno rezkanje z rezkarji s ploščicami, namesto s čelnimi rezkarji iz trdine. Možnost uporabe večjih premerov omogoča večji volumski odvzem, kompaktna zasnova sistema s kratkim previsom pa prihrani prostor v območju strojne obdelave za večjo varnost in zanesljivost.

Combimaster je na voljo v treh velikostih ER, 25, 32 in 40, in petih različnih priključkih Combimaster v velikosti navojev od M8 do M20. Sistem podpira obsežno ponudbo izmenljivih rezalnih glav, še posebej tistih v Secovi liniji Turbo.

» www.secotools.com

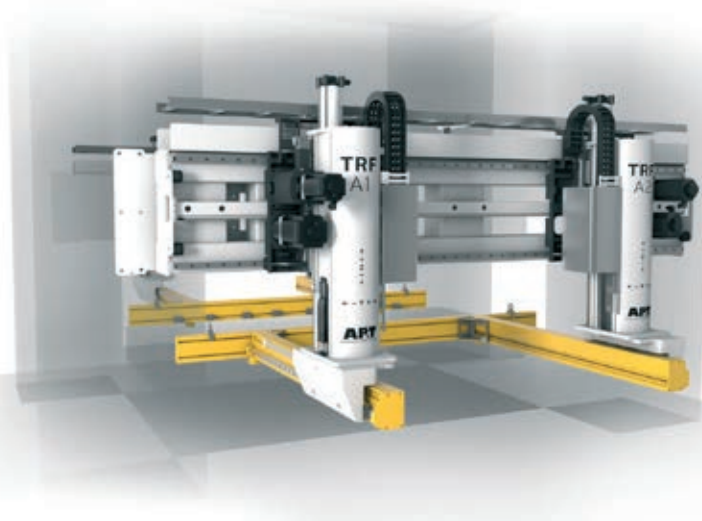
» Avtomatizacija prihodnosti pri AP&T – 20 odstotkov hitreje, 50 odstotkov večja energijska učinkovitost

Podjetje AP&T utrjuje svoj položaj kot vodilni proizvajalec linearne avtomatizacije. Na sejmu EuroBLECH v Hannoverju je predstavilo popolnoma novo generacijo hitrih in energijsko učinkovitih robotov za preoblikovanje pločevine, pozicionirnih sistemov in druge opreme za avtomatizacijo. To je ponudba, ki utira pot k povečanju učinkovitosti in produktivnosti strank podjetja AP&T.

Podjetje AP&T navaja, da so z novimi in za prihodnost potrebnimi izdelki zmožni zadovoljiti današnje potrebe in potrebe v prihodnosti, hkrati pa so stopili še en korak bližje k industriji 4.0.

Avtomatizacijski izdelki nove generacije so približno 20 odstotkov hitrejši od prejšnjih, kar omogoča bistveno krajše čase ciklov in večjo proizvodno zmogljivost. Ker so sestavni deli izdelani iz lahkih materialov, sta teža in poraba energije prav tako bistveno zmanjšani. Nov SpeedFeeder ima približno 10 odstotkov večjo energijsko učinkovitost kot predhodni model. V primerjavi s konvencionalnimi industrijskimi roboti je razlika lahko večja tudi za 50 odstotkov.

Njihovi izdelki so izdelani iz standardnih modulov, ki so že sami po sebi ključ do večje zanesljivosti. Da bi izboljšali zanesljivost in razpoložljivost so konstrukterji dodatno zmanjšali število vgraje-



nih komponent in delov, ob tem pa so številne funkcije, ki so bile pred tem opcijske, sedaj standardno vključene v njihovo opremo.

Njihovi sistemi so pripravljene tudi na povezavo s pametnimi telefoni in tablicami, na primer za enostavno odčitavanje stanja stroja in proizvodne statistike preko interneta. Nova generacija avtomatizacijske opreme je bila predstavljena na sejmu EuroBLECH v Hannoverju.

NC **SERVIS**
LOVREK IVAN s.p.

Ulica Jožeta Jame 14
SI-1210 LJUBLJANA
www.vist-cnc.com

vist d.o.o.

tel.: ++386 1 583 82 20
fax.: ++386 1 583 82 22
gsm: ++386 41 672 930



EMAG



IISTAMA

chiron



L P W
SURFACE ALLIANCE



» Opremljenost in cena – dvakrat po meri

TRAUB TNL18P in TNL18 sta zgrajena po zasnovi, ki nakazuje smer razvoja dolgo- in kratkostružnih avtomatov. Inženirji so pri razvoju za izhodišča uporabili inovativno tehniko, široke možnosti obdelave ter izvedenko z zelo privlačnim razmerjem med ceno in zmogljivostjo. Že izvedenka TNL18P prepriča z največjo produktivnostjo ter je s svojim mehanskim in krmilnim podsistemom optimalno ukrojena za potrebe uporabnikov. Stružni avtomat TNL18 se od izvedenke P razlikuje po nekoliko obsežnejši opremitvi.

Inovativna tehnika po privlačni ceni je bila vodilo Traubovim inženirjem pri razvoju novega kratko- in dolgostružnega avtomata TRAUB TNL18P (P pomeni produkcijski stroj). Ta produkcijska stružnica je narejena na osnovi nekoliko boljše opremljenega stroja TNL18 ter ponuja pregledno oblikovan in velik delovni prostor. Poseben koncept revolverja in vretena odpira raznovrstne možnosti obdelave palic do premera 20 mm (18 mm pri TNL18). Pri obeh modelih je poudarjena vloga orodnih nosilcev, saj je vrtilno gibanje izvedeno kot vrtilna NC-os brez mehanske zapore, ki omogoča prosto pozicioniranje revolverja. Vtis pusti tudi krožna pot orodja, ki ustreza dolgemu hodu 1225 mm po osi Y linearnega nosilca orodja. Vse revolverjske postaje je mogoče opremiti s fiksnimi ali gnanimi orodnimi držali. V orodnem zalogovniku z dvojnimi ali večkratnimi nosilci je prostora za največ 54 orodij. Koristi so jasne: upravljavec zapravi manj časa za menjavanje orodij in stroj bolje izkoristi čas za proizvodnjo. Čas menjave orodja je zelo kratek – 0,3 sekunde. Dosežen je z visokonatančnim in hitrim preklapljanjem revolverja ter absolutno primerljiv s časom, ki ga dosega linearni nosilec orodja.



» Kratko-/dolgostružna avtomata TRAUB se razlikujeta po opremljenosti in ceni.

Enostaven prehod med kratkim in dolgim struženjem

Za prehod med dolgim in kratkim struženjem in obratno je potrebnih le nekaj ročnih operacij. Izjemno dolg hod vretenjaka po osi Z zagotavlja pravilno pozicioniranje glavnega vretena, bodisi za dolgo bodisi za kratko struženje. Zmogljivo glavno vreteno je

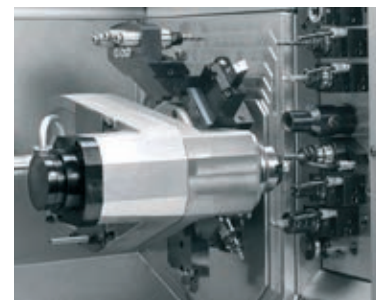
» Sodelovanje sistemov: Delovni prostor serije TNL 18 izpolnjujejo glavno vreteno, zgornji revolver, aparat za obdelavo z zadnje strani in protivreteno z integriranim revolverjem spodaj.



serijsko opremljeno z osjo C ter z visokodinamičnim neposrednim ali jermenskim pogonom (TNL18P), velik vrtilni moment pa omogoča delo z veliko količino odstranjenega materiala.

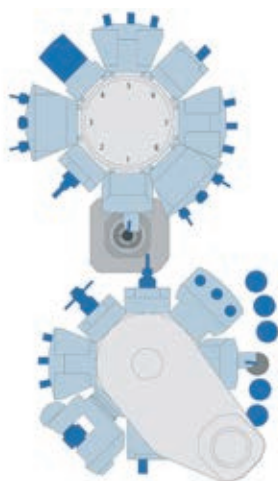
Za kompletne in kompleksne obdelave

Simultana obdelava z več orodji omogoča visoko produktivnost obeh stružnih avtomatov. Na dveh vretenih lahko istočasno delajo največ tri orodja. Za razliko od stroja TNL18 je pri produkcijskem stroju TNL18P gibanje zgornjega revolverja po osi Y uresničeno z interpolacijo osi X/C/H. Konture za rezkanje je tako mogoče vnašati v običajnem kartezičnem koordinatnem sistemu X/Y/Z. Na ta način je brez težav uresničljivo tudi vrtnanje zunaj sredine in vzporedno z osjo. Zmogljivo in vrtljivo protivreteno sedi na križnih saneh X/Y/Z, ki istočasno nosijo tudi spodnji orodni revolver.



» Protivreteno lahko poganja aparat za obdelavo z zadnje strani po treh oseh z do sedmimi orodnimi postajami in tako omogoča vsestranske operacije obdelave.

» Posebnost obeh modelov sta revolverja, ki z vrtilnimi NC-osmi omogočata prosto in obenem zelo hitro kotno pozicioniranje.

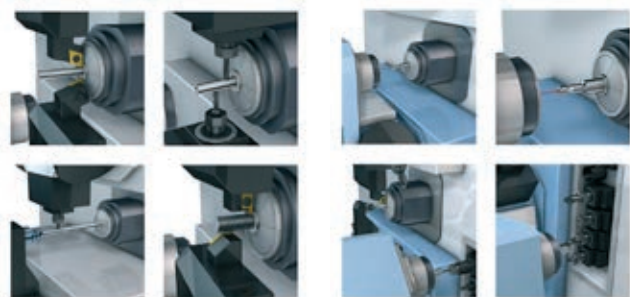


» Kompakten vpenjalni sistem TRAUB skrbi za togost orodnih držal.

Te sani se odlikujejo z dolgimi hodi osi, tako da stroj omogoča triosno obdelavo z zadnje strani tudi pri geometrijsko zahtevnejših obdelovancih.

Sijajna obdelava z zadnje strani

Modela TNL18 in TNL18P sta opremljena z nadvse solidnim aparatom za obdelavo z zadnje strani, ki je značilen za TRAUB. Ta sprejme sedem orodnih držal, od katerih so tri lahko gnana. Notranji dovod hladilne tekočine imajo skupaj štiri postaje. Vsaka postaja se upravlja posebej za usmerjen dovod rezalnega olja. Dolgi hodi protivretena pri tem omogočajo zasedenost postaj z večkratnimi držali (npr. z dvojnimi vrtilnimi držali). Natančno premišljena pogonska shema za uporabljena orodna držala omogoča visoko število vrtljajev ali velik vrtilni moment. Integrirani odvod obdelovancev skrbi za odmetavanje ali odzemanje in odlaganje pozicioniranih obdelovancev.



» Sočasna obdelava z dvema revolverjema na glavnem vretenu, npr. struženje, rezkanje, funkcija konjička in izdelava navoja

» Visokonatančna in kompleksna obdelava zadnje strani z natančno programljivim trodimenzionalnim odjemnim položajem. Triosna obdelava z zadnje strani odpira še več možnosti.

Krmilje pri različici P

Krmilje, ki je bilo prilagojeno posebej za avtomat TNL18P, kombinira zmogljivost z visoko zanesljivostjo. Najočitnejša značilnost krmilja TX8i-p je nova upravljalna ploskev. Podatki so prikazani na 10,4-palčnem zaslonu LCD, zložljivo industrijsko tipkovnico pa je nadomestila zaslonska tipkovnica. 64-bitni procesor RISC in dodatni visokozmogljivi procesor krmilnika PLC hitro obdelujeta podatke in skrbita za kratek čas obdelave. Tudi obseg programiranja je bil za potrebe produkcijskega okolja ustrezno zmanjšan. Kot dodatna oprema so na voljo skoraj vse možnosti znane različice TX8i-s (ta je vgrajena v stroj TNL18). Hišni sistem za programiranje WINFlexIPSPPlus je tako stroju npr. na voljo na zunanjem

namiznem ali prenosnem računalniku po povezavi Ethernet. Osnovna zgradba in programiranje produkcijskega krmilja sta pri enaki kinematiki popolnoma združljiva s serijo TX8i, zato se programerjem ni treba na novo seznanjati z njegovimi funkcijami. TRAUB tako že skoraj 30 let, torej od prihoda prve različice TX8 na trg, ob stalnem povečevanju zmogljivosti vzdržuje tudi princip do uporabnika prijazne vzvratne združljivosti.

Majhna poraba prostora in dobra dostopnost

Navpična postelja stroja je ugodna za odvod odrezkov, stroj pa obenem zasede zelo malo prostora. Za to skrbi tudi stikalna omara, ki je vgrajena v zgornjem delu stroja, stružni avtomat je torej brez prostorske stiske mogoče vključiti v obstoječe skupine strojev. Delovni prostor z izrazito visokimi in širokimi drsnimi vrati je enostavno dostopen upravljavcu, ko se loti nastavitvev ali priprave. Za dober pregled nad procesom obdelave skrbi veliko okno. Ko je potreben servis, se lahko zadnja stena odstrani z nekaj ročnimi operacijami in razkrije vse mehanske sestave. Tudi hidravlične in pnevmatične komponente so prosto dostopne in pregledno razporejene na zadnji strani stroja.

Izboljšana orodna vpenjala

Obe izvedenki sta opremljeni s kompaktnim sistemom za visokonatančno vpenjanje orodnih držal v revolver. Orodna držala sedijo globlje v revolverju za manjši učinek vzvoda in večjo togost. Velik premer stebela pri gnanih orodnih držalih omogoča vgradnjo kotalnih ležajev večjega premera. Hitromenjalni sistem je namenjen visokonatančni in hitri menjavi orodij brez demontaže orodnega držala. Kompaktni vpenjalni sistem dokazljivo podaljšuje dobo uporabnosti orodij in prispeva k boljši kakovosti obdelanih površin.

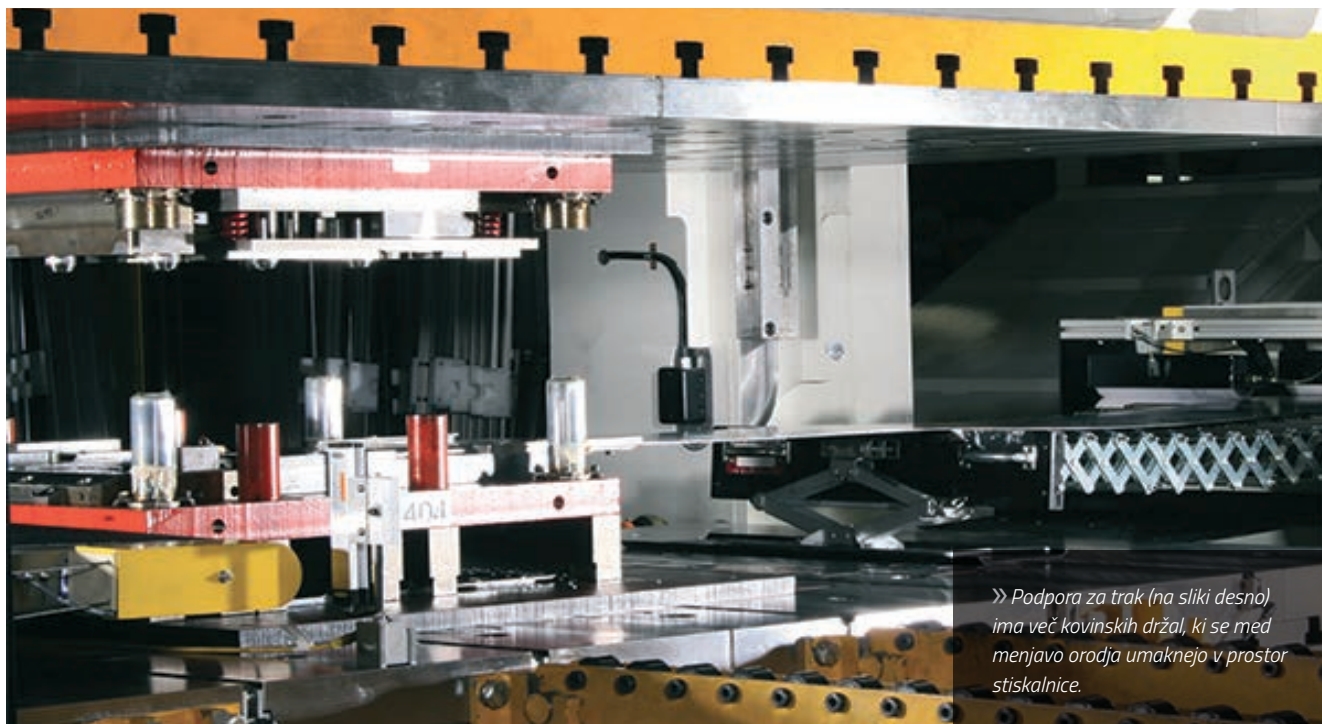
» Zmogljivo produkcijsko krmilje TX8i-p je razširljivo s paketom za 3D-simulacije WinFlexIPSPPlus na zunanjem namiznem/prenosnem računalniku.



Opremljenost in cena – dvakrat po meri

TRAUB je s kratko-/dolgostružnim avtomatom TNL18 in produkcijskim strojem TNL18P kot njegovo izvedenko pripeljal na trg dva zmogljiva in vsestranska stroja. Izvedenka P je namenjena predvsem tistim strankam, ki iščejo optimalno razmerje med ceno in tehnologijo, vendar se ne želijo odpovedati obsežnim možnostim obdelave za največjo produktivnost.

» www.traub.de



» Podpora za trak (na sliki desno) ima več kovinskih držal, ki se med menjavo orodja umaknejo v prostor stiskalnice.

» Skrajšanje časa priprave na liniji za štancanje

Soočeno z vse manjšimi serijami zaradi načel proizvodnje ravno ob pravem času se je podjetje Miller Electric Mfg. Co. znašlo pred izzivom, kako izpolniti vse številčnejša naročila po malih serijah, hkrati pa zagotoviti čim večjo izkoriščenost svojih strojev. Inženirji so sklenili, da se bodo naloge lotili s povečanjem hitrosti stiskalnice in skrajšanjem časa priprave.

Proizvajalec varilne opreme je rešitev našel avgusta 2012 v liniji za štancanje, ki jo je postavil sistemski integrator TCR iz Winsconsin Rapids in katere srce je 400-tonska mehanska stiskalnica Aida. Linija je zelo učinkovita in omogoča minimalen zastoj med zadnjim dobrim izdelkom iz prejšnje serije in prvim dobrim izdelkom iz naslednje.

Zamenjava za staro in počasnejšo hidravlično stiskalnico

Miller je prej delal s hidravlično stiskalnico, ki je delovala s povprečno hitrostjo 12 gibov na minuto. Odkar so proizvodnjo prenesli na novo linijo, pa beležijo od 20 do 60 delovnih gibov na minuto. Na novi liniji obdelujejo aluminij in hladno valjano jeklo debeline od 0,7 do 4 mm. Velika postelja stiskalnice dimenzij 3 x 1,5 m omogoča uporabo zahtevnejših progresivnih orodij, tako da zdaj lahko sprejmejo več kot le standardnih 70 naročil.

Pri Millerju so o novi liniji razmišljali že vse od konca prejšnjega tisočletja, projekt pa je postal prva prednostna naloga na začetku leta 2011, ko se je zelo povečala prodaja. Todd Wenzel iz TCR se spominja:



» Skrajšanje časa priprave nove Millerjeve linije za štancanje je rezultat inovacij na celotni liniji. Glavni upravljalni pult je premičen in upravljavcu prihrani sprehode med pripravo. Na pultu so tudi vsi zasloni in gumbi za neoviran dostop do stiskalnice.

»Z Millerjem smo razmišljali, s kakšno tehnologijo bi lahko pohitrili pripravo. Uspelo nam je oblikovati uravnotežen, učinkovit in dobičkonosen proizvodni sistem, ki ustreza potrebam podjetja.«

Zgodba se začne z odvijanjem

Za skrajšanje časa priprave v liniji za štancanje ni dovolj, da se posvetimo samo orodju. Nova linija zato prinaša več inovacij na raznih koncih, začenši z dostavo kolutov in podajanjem materiala. Oprema za manipulacijo s koluti za novo linijo je dobavilo podjetje Coe Press Equipment Corp. Poenostavljanje priprave se začne na samem začetku linije z vozičkom, ki nosi material za naslednji izdelek, in z gnanimi vodili za kolut. Tradicionalne linije imajo običajno šest rok za vodenje koluta, ki jih je treba namestiti ročno. Delavec mora dvigniti roke, ki tehtajo tudi 10 kg, in večkrat zavrteti trn, da kolut doseže končni položaj.

Wenzel pojasnjuje: »Postopek nameščanja koluta je nadležen. Delavec mora namestiti zadnje tri roke, naložiti kolut in namestiti še sprednje tri roke. Pri tem se mora prepogibati in dvigati težke predmete, zaradi česar zelo napreza svoj hrbet in se lahko poškoduje.« Pri Millerjevi novi liniji sta nevarno delo in priprava zelo poenostavljena, saj se vodila pozicionirajo s pritiskom na gumb.

Manipulacija s koluti pri novi liniji vključuje tudi samodejni dovod materiala v stiskalnico z valjčnim podajalnikom, ki ima svoj servopogon. Pri tradicionalnih linijah se višina dovodne mize uravnava z ročnim vrtenjem koles, nova linija pa ima motorizirano nastavljanje in dajalnike višine, s čimer je omogočeno shranjevanje višine za posamezne izdelke.

Čas in delo prihrani tudi novo ogrodje za pritrditev na stiskalnico. Pri standardnih dovodnih mizah mora upravljavec ročno privijati in odvijati vijake, ki mizo pritrdijo na okvir stiskalnice, zato mora pri vsaki pripravi stiskalnico obhoditi dvakrat. Pri Millerjevi liniji je ta korak odpravljen. Ob vsaki pripravi mora biti pravilno nastavljen tudi pnevmatični cilinder, ki samodejno dviga in spušča zgornji podajalni valj ter zagotavlja pravo silo za pridržanje materiala. To je še en parameter, ki se shranjuje v krmilje podajalne linije, zato se upravljavcu ni več treba ukvarjati z ročnim regulatorjem tlaka.

Sistem za manipulacijo in podajanje ima krmilnik PLC s kontrolnimi funkcijami ter zaznavala, ki nadzorujejo stanje linije in njenih komponent. Kontrolne funkcije preprečujejo značilne napake med pripravo in delovanjem, ki škodujejo učinkovitosti linije.

Potujoči upravljalni pult za integracijo funkcij linije

Osrednjo vlogo pri manipulaciji s koluti ima integriran krmilni sistem, ki ga je dobavilo podjetje Link Systems. Sistem opravlja funkcije krmiljenja in diagnostike za samo stiskalnico, hkrati pa upravlja tudi z vsemi ostalimi kosi opreme ter vključuje funkcije za optimizacijo priprave in preprečevanje napak. Krmilje stiskalnice je tako dejansko



»Gnana vodila koluta se pozicionirajo s pritiskom na gumb, zato je delavcem prihranjeno naporno in nevarno delo z ročnimi vodili.

v vlogi krmilja celotne linije in tvori upravljalno postajo, ki se premika od enega do drugega konca linije. Na postaji so terminali za interakcijo z upravljavcem in vsi najpomembnejši gumbi za procese na liniji.

»Vse pogosto uporabljene krmilne funkcije smo združili v eni omarici in jo naredili prenosljivo,« razlaga Wenzel. Upravljavec lahko med pripravo enostavno potegne s seboj omarico tja, kjer jo potrebuje, zato se mu med nastavljanjem delovnega procesa ni več treba sprehajati sem in tja. Tirnice, po katerih teče upravljalna omarica, segajo do zabojev za izdelke na koncu linije, zato upravljavcu ni treba prehoditi dodatnih 5 ali 7 metrov, preden zažene linijo. Ker je upravljalni pult premičen, so velike električne omare umaknjene od stiskalnice za boljši dostop do stiskalnice in materiala.

Čas priprave so skrajšali tudi z različnimi posegi v štanci in okrog nje. Program dela v krmilju Link Systems 5100 APC samodejno nastavlja zapiralno višino in protiutež, skrbi pa tudi za časovno usklajevanje operacij v orodju. Programljiva končna stikala APC nadzorujejo postopek podajanja materiala, mazanje in zračni izmet izdelkov. V programu dela so shranjeni vsi vhodi za zaščito orodja, ki nadzorujejo kritične operacije, preprečujejo trke in hitro razkrijejo morebitne težave s kakovostjo.

Krmilje tudi samodejno vklaplja in izklaplja transporterje izdelkov in odpadka, zaznavala pa nadzorujejo brezhibno delovanje vseh pod-sistemov ter zaustavijo delo v primeru napak. Diagnostična obvestila so v angleškem jeziku. Krmilje neposredno upravlja z vsemi dogodki in podsistemi ter jih nadzoruje, ukaze pa pošilja tudi v krmilnik dovoda pločevine, ki priključuje pravi program dela.



VISOKOZMOGLJIVE KROŽNE ŽAGE ZA RAZREZ JEKEL IN BARVNIH KOVIN

EXACTCUT VAM NE PONUJA SAMO STANDARDNE REŠITVE VISOKOZMOGLJIVIH KROŽNO ŽAGALNIH SISTEMOV, TEMVEČ TUDI REŠITVE, KI JIH REALIZIRAMO PO VAŠIH ŽELJAH IN ZAHTEVAH.

FLEKSIBILNOST VAM ŽE V OSNOVI PONUJAMO Z OBSEŽNIM ASORTIMANOM DODATNE OPREME.

NAJPOMEMBNEJŠE VODILO NAM JE SEVEDA POLEG PREPRIČLJIVEGA ZAGOTAVLJANJA KVALITETE DOSEČI ZA KONKRETNE ZAHTEVE KUPCA OPTIMALNO RAZMERJE CENE / KAPACITETE TAKO V SAMI IZDELAVI POSTROJENJA KOT V OBRATOVANJU.



Krajšanje časa se konča na stiskalnici

K skrajšanju časa priprave je pripomogla tudi sama stiskalnica. Kotalna vodila skrbijo za natančno približevanje polovic orodja. Deluje brez olja, zato ni mogoča kontaminacija izdelkov z oljem, pa tudi ne poznejše težave s kakovostjo v lakirnici.

Čas priprave skrajšujejo tudi enostavne rešitve v stiskalnici, kot je iztegljivi transporter CoilBridge, ki ga med menjavo orodja shranijo v enega od stebrov, nato pa ga iztegnejo za podporo traku pločevine med podajalnikom in manjšimi progresivnimi orodji.

»Materiala, ki se zelo poveša, ni mogoče dobro podajati. Podpora ta povsod odpravi in tako poenostavlja dovod traka brez posebnih orodij. Drugače bi moral upravljavec podlagati material z deskami ali podobnimi pripomočki,« pove Wenzel.

Hitra menjava orodja

Menjavi orodij kot enemu ključnih postopkov v okviru priprave seveda pripada posebna vloga. Ker v Millerjevi delavnici ni dovolj prostora za namenski transportni voziček, orodja prenašajo z viličarjem. Podaljški postelje omogočajo nalaganje orodja brez nevarnosti poškodb stiskalnice, saj viličar nikoli ne vstopi v območje orodja. »Ko upravljavec pripelje orodje iz skladišča, se dvignejo dvigalci orodja v postelji stroja, upravljavec pa lahko tudi zelo težko orodje enostavno in brez zatikanja potisne v stiskalnico,« pojasnjuje Wenzel. Orodje pozicionirajo posebni zatiči.

Wenzel nadaljuje: »Točno pozicioniranje orodja je pomemben del hitre menjave orodij. Orodje je treba že v prvem poskusu namestiti na pravo mesto in ga poravnati s podajalno linijo. Če orodje ni pravilno poravnano, lahko tehniki pred začetkom proizvodnje zapravijo ure za pravilno pripravo.«

Magnetna vpenjala omogočajo samodejno vpenjanje in izpenjanje orodij v od 8 do 10 sekundah, kar je bistveno hitreje kot pri ročnem vpenjanju. Vpenjalni mehanizem se upravlja prek glavnega krmilja linije za štančanje.



» Orodja pri Millerjevi novi stiskalnici drži najsodobnejša magnetna vpenjalna tehnika.

Transporterji izdelkov in odpadka pomagajo do večje produktivnosti

Transporter za izdelke, ki so ga dobavili QC Industries, je opremljen z magneti za prijemanje in hiter izmet delov. Sistem vodil, ki so ga za TCR razvili pri Tooling Innovations, omogoča upravljavcu, da hitro primakne transporter v doseg manjših orodij, pnevmatski motor pa skrbi za vertikalno nastavitve. Transporter med menjavo orodja odmaknejo, in takrat odigra vlogo varovala. Ko je primaknjen ali odmaknjen, transporter torej preprečuje dostop do delovnega območja med obratovanjem stiskalnice, zato niso potrebna nastavljiva varovala. Transporter za odpadno pločevino Mayfran International ima predale, ki se med pripravo vstavijo v stiskalnico. Odpadek se odvaja v odmaknjeni zabojnik.

»Osebe lahko zabojnike za odpadke zamenja kar med proizvodnjo in stiskalnici ni treba zaustavljati. Podzemni transporter se ustavi za menjavo odmaknjenega zabojnika,« sklene Wenzel.

»» Naprava za lasersko varjenje

Podjetje Joke Technology je v svoj nabor dodalo novo napravo za lasersko varjenje z imenom Eneska laser. Naprava ima, poleg zaslona na dotik in joystika, vgrajen tudi Wi-Fi, HDMI konektor in druge zmožljivosti. V skladu s podjetjem Joke Technology je oblikovana tako, da omogoča delo s majhnimi izvirinami, ozki mi luknjami in globokimi utori čim bolj enostavno in tudi hitro ponovljivimi operacijami. Varilne profile in parametre je mogoče shraniti. Naprava je namenjena vsem finejšim nalogam v finem orodjarstvu, dentalni industriji ter za izdelavo nakita.



»» Varnostno stikalo v izvedbi Ex

Varnostno stikalo za temperature do -60 °C v izvedbi Ex

Na številnih področjih izkoriščanja rud, nafte in zemeljskega plina so mogoče izredno nizke temperature. Ob tem se s svojimi lastnostmi izkaže nova družina eksplozijsko varnih varnostnih pozicijskih stikal Ex 97 podjetja Steute. S svojo edinstveno zasnovo in inovativnimi materiali so uporabna pri temperaturi okolice do -60 °C. Primerna so za uporabo v conah Ex 1 in 2 za plin ter 21 in 22 za prah. Kot varnostna stikala s pozitivno vodenimi kontakti dosegajo stopnjo zaščite do PLe oziroma SIL3.

» www.tipteh.si



» Za uspešno strojno obdelavo je potrebno produktivno ravnovesje

Patrick de Vos Proizvajalci pri proizvodnji široke palete delov iz materialov obdelovancev, ki se med seboj zelo razlikujejo, uporabljajo različne procese strojne obdelave. Ne glede na to je skupni cilj vseh proizvajalcev ustvariti določeno število obdelovancev želene kakovosti v določenem časovnem obdobju in s primernimi stroški.

Številni proizvajalci dosežejo ta cilj s sledenjem ozkemu modelu, ki se začne z izbiro orodja in aplikacije, ter z odpravljanjem težav, ko se te pojavijo. Z obratnim pristopom pa je mogoče zmanjšati stroške in povečati učinkovitost. Proizvajalci naj ne bi čakali, da se pojavijo težave, in nato prilagajali posameznih postopkov strojne obdelave, ampak bi se najprej morali osredotočiti na proaktivno vnaprejšnje načrtovanje, s katerim bi lahko preprečili nastanek zavrženih delov in nenačrtovane izpade dela. Ko je vzpostavljen stabilen in zanesljiv proces, lahko proizvajalci z uvedbo konceptov ekonomike proizvodnje lažje poiščejo ravnovesje med hitrostjo proizvodnje in proizvodnimi stroški. Nato lahko na podlagi varnih in ekonomsko trdnih postopkov izberejo orodja in rezalne pogoje, ki omogočajo popolno optimizacijo procesa strojne obdelave.

Ekonomika proizvodnje

Bistveno je, da so pred optimiziranjem rezanja kovin procesi varni in zanesljivi ter brez delov z napako ali nenačrtovanih izpadov dela. Za doseganje varnosti procesov je potrebno stabilno proizvodno okolje. Področja, ki jih morajo proizvajalci analizirati, vključujejo vzdrževanje strojnih orodij, programiranje CAM, sisteme za vpenjanje orodij in hladilne sisteme. V ocenjevanje je

SKUPINE DEJAVNIKOV	PARAMETRI KAKOVOSTI	PARAMETRI IZPADOV DELA	PARAMETRI HITROSTI PROIZV.	ORODJE IN REZILIRANJE	DEJAVNIK Σ
A. Orodje in orodni sistemi					
B. Materiali obdelovancev					
C. Proces in podatki o procesu					
D. Osebe in organizacija					
E. Vzdrževanje in sistemi					
F. Posebni dejavniki					
G. Zunanja oprema					
H. Neznani dejavniki					
PARAMETRI REZULTATOV Σ					

» Matrika zmogljivosti proizvodnje

lahko vključena tudi avtomatizacija dela, kot so paletni ali robotski sistemi za nalaganje/odstranjevanje delov.

Osrednji element umetnosti in znanosti ekonomike proizvodnje je zagotovitev največje varnosti in napovedljivosti proizvodnega procesa, pri čemer je treba ohraniti najvišjo produktivnost in najnižje proizvodne stroške. Ko sta proces in okolje rezanja kovin varna in napovedljiva, postane ekonomika proizvodnje dvodimenzionalno prizadevanje: iskanje ravnovesja med obsegom proizvodnje in proizvodnimi stroški, ki je primerno za določeno situacijo proizvajalca. Pri množični proizvodnji preprostih delov je običajno največ poudarka na doseganju največjega obsega proizvodnje in najnižjih stroškov. Po drugi strani pa sta pri majhni proizvodnji raznolikih in dragocenih kompleksnih delov v ospredju popolna zanesljivost in točnost, šele nato pride na vrsto ukvarjanje s proizvodnimi stroški.

Skrajšanje izpadov dela

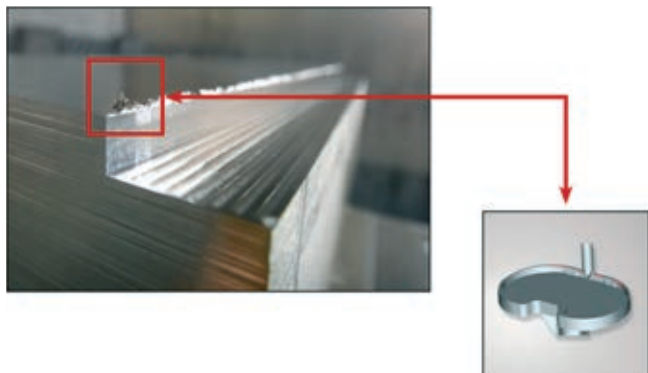
Za največjo izkoriščenost proizvodnih virov je treba čim bolj skrajšati izpade dela, tj. – povedano zelo preprosto – obdobje oz. več takih obdobji, ko strojno orodje ne proizvaja odrezkov. Nekateri izpadi dela so potrebni in načrtovani. To vključuje čas, v katerem potekajo programiranje in vzdrževanje strojnega orodja, nameščanje vpenjalnih sistemov, nalaganje in odstranjevanje obdelovancev ter zamenjava orodij.

Proizvajalci upoštevajo načrtovane izpade dela v časovnih razporedih proizvodnje. Če so izdelani nesprejemljivi deli, pride do nenačrtovanega izpada dela. Če je treba zavrženi obdelovanec znova strojno obdelati, predstavlja čas, porabljen za prvotno strojno obdelavo, nenačrtovani izpad dela.

Delavnice pri skrajševanju nenačrtovanih izpadov dela običajno ukrepajo samo po potrebi. Iskanje rešitve se začne, ko se pojavi težava, ki ustavi proizvodnjo. Boljši pristop od čakanja na ukrepanje v primeru težave je proaktivno načrtovanje, ki prepoznava ključne cilje postopka in usmerja proces proti njim že od samega začetka. Večina delavnic porabi 20 odstotkov za priprave in nato 80 odstotkov za izvedbo in preizkušanje. V idealnem primeru se vложи 80 odstotkov v priprave, preostanek pa v izvedbo in prilagoditve, če so potrebne.

Pri pripravah na postopek strojne obdelave bi morala delavnica analizirati svoje cilje in razviti zanesljive procese, s katerimi jih lahko doseže. Glavni cilj ni vedno hitrejša proizvodnja. Čeprav so nekatere vrste proizvodnje, npr. proizvodnja avtomobilskih delov,

še vedno značilni primeri množične proizvodnje velikega obsega, se proizvodnja na splošno približuje scenarijem raznolikih delov in manjših količin.



» Strojna obdelava brez srhov prihrani stroške in čas

V primeru množične proizvodnje izguba 50-ih ali 100-tih delov pri razvijanju procesa strojne obdelave, ki bo v dolgem časovnem obdobju omogočil izdelavo več sto tisoč delov, predstavlja zelo majhen odstotek, ki ne vpliva na končni rezultat. V primeru proizvodnje raznolikih delov in manjših količin pa mora biti proces čim bolj razvit že pred začetkom izdelave delov, saj lahko takšni scenariji vključujejo majhne serije, sklope s samo nekaj deli ali celo postopke z enim delom po meri. V teh primerih lahko nekaj zavrženih delov dobiček spremeni v izgubo.

Mikro ali makro

Običajni pristop k doseganju največjega obsega proizvodnje pri rezanju kovin vključuje ozki mikromodel, ki temelji na optimizaciji posameznih orodij pri posameznih postopkih. Po drugi strani pa se pri makromodelih proizvodni procesi obravnavajo s širše perspektive. Pri teh modelih je poudarek na celotnem času, potrebnem za izdelavo določenega obdelovanca.

Razmerje med mikro- in makroekonomskimi modeli je mogoče primerjati s slikarjevo perspektivo med ustvarjanjem slike. Mikromodel se osredotoča na posamezne podrobnosti, tako kot se slikar osredotoča na posamezne poteze s čopičem. Makromodel zavzame širši pogled in upošteva celoten proces proizvodnje dela, tako kot bi gledali celotno sliko. Jasno je, da se je treba posvečati podrobnostim, vendar ne na račun neupoštevanja splošnega namena prizadevanja.

Skriti stroški

Prekomerno ukvarjanje s podrobnostmi lahko odvrne pozornost od končnega rezultata procesa. Če se npr. čas rezanja skrajša za deset sekund, tako da se uporabi dodatno orodje, ki se pripravlja in indeksira dodatnih deset minut, je to pomanjkljivost. Podobno se prizadevanjem za doseganje kakovosti izdelkov, ki presega strankine zahteve, povečajo proizvodni stroški in podaljša proizvodni čas. Skoraj povsem resno bi se lahko vprašali: »Kako dolgo bi trajalo in koliko bi stalo, da bi izdelali najslabši možni obdelovanec, ki je še vedno funkcionalno sprejemljiv?«

Obratovalni stroški

Tudi modeli za stroške strojne obdelave lahko predstavljajo mikro- in makroperspektivo. Mikromodeli obravnavajo procese rezanja z ožjega vidika, pri čemer so rezalni pogoji neposredno povezani s stroški rezanja. Makroekonomski modeli zavzamejo širšo perspektivo in se osredotočajo na skupni čas, potreben za izdelavo določenega obdelovanca.

Proizvajalci merijo hitrost proizvodnje na različne načine, od števila obdelovancev, izdelanih v določenem obdobju, do skupnega trajanja celotnega postopka. Na hitrost proizvodnje vplivajo številni dejavniki, vključno z zahtevami za geometrijo obdelovancev, značilnostmi materialov, tokom izdelkov skozi obrat, vlogo osebja, vzdrževanjem, zunanjo opremo ter vprašanji glede okolja, recikliranja in varnosti (glejte stransko vrstico).

Nekateri elementi proizvodnih stroškov so stalni. Vrsta in število postopkov strojne obdelave, potrebnih za izdelavo dela, sta običajno odvisna od zapletenosti in materiala obdelovanca. Stroški pridobitve in vzdrževanja strojnih orodij v obratu ter energija za njihovo delovanje so v osnovi stalni stroški. Stroški dela so do določene mere bolj prilagodljivi, ampak so vsaj kratkoročno dejansko stalni. Te stroške je treba pokriti s prihodkom od prodaje strojno obdelanih komponent. S povečanjem hitrosti proizvodnje – hitrosti, s katero se obdelovanci spreminjajo v končne izdelke – je mogoče pokriti stalne stroške.

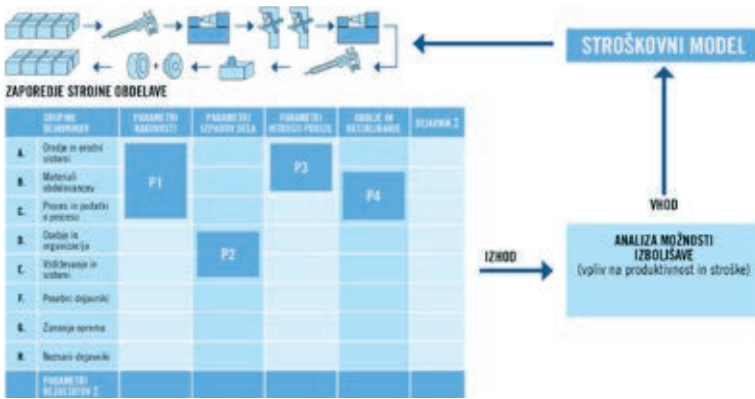
Posamezna optimizacija

Ko je celotna slika produktivnosti in stroškovne učinkovitosti procesa uravnovešena in optimizirana na makro osnovi, lahko proizvajalci dosegajo dodatne izboljšave s skrbno optimizacijo posameznih postopkov. Rezalni pogoji – globina reza, hitrost pomika in hitrost rezanja – imajo ključno vlogo pri uravnovešanju produktivnosti in stroškov. Katerikoli pogoj ali vsi trije lahko prispevajo k skrajšanju obdelovalnega časa, njihov vpliv na zanesljivost procesa pa se močno razlikuje. Globina reza nima v bistvu nobenega vpliva na obstojnost orodja. Hitrost pomika ima le majhen vpliv na obstojnost orodja. Hitrost rezanja pa ima zelo velik vpliv na obstojnost orodja in tudi na zanesljivost procesa rezanja.

Številni vodje delavnic so prepričani, da lahko s preprostim povečanjem hitrosti rezanja izdelajo več delov v časovni enoti in zmanjšajo proizvodne stroške. Običajno to drži, pri tem pa je treba upoštevati kompromise. Na splošno velja, da se s povečanjem hitrosti izvajanja postopka zmanjša njegova stabilnost. Pri velikih hitrostih se ustvari več toplote, kar vpliva tako na orodje kot na obdelovanec. Obraba orodja se poveča in postane manj napovedljiva, zaradi obrabe orodja ali vibracij pa lahko pride tudi do razlik v merah delov in poslabšanja končne kakovosti površine.

Orodje se lahko zlomi in poškoduje obdelovanec. Poleg tega proces, ki se izvaja na zunanjih mejah zanesljivosti, običajno ne more potekati nenadzorovano ali polnadzorovano, kar odpravlja morebitne možnosti za prihranek dela. Izredno visoke hitrosti rezanja in agresivni parametri strojne obdelave lahko povečajo stroške vzdrževanja stroja in celo podaljšajo izpad dela zaradi okvar stroja. F. W. Taylor, ameriški strojni inženir, je prepoznal te težave in na začetku 20. stoletja razvil model za določanje obstojnosti orodja, ki je pokazal, da pri dani kombinaciji globine reza in pomika obstaja določeno okno hitrosti rezanja, v katerem je obraba orodja varna, napovedljiva in obvladljiva. Taylorjev model omogoča kvantifikacijo razmerja med hitrostjo rezanja, obrabo orodja in obstojnostjo orodja za uravnovešenje stroškovne učinkovitosti in produktivnosti ter zagotovitev jasne slike o optimalni hitrosti rezanja za določen postopek.

Na splošno bi morali proizvajalci izbrati največje globine reza in najvišje hitrosti pomika, ki so možne za določen postopek, pri čemer je treba upoštevati stabilnost vpenjanja orodja in obdelovanca ter strojnega orodja in tudi moč strojnega orodja. Poudarek je treba dati tudi na obratovalno varnost, in sicer v zvezi z oblikovanjem in odvajanjem odrezkov, vibracijami in deformacijami obdelovancev. Uravnovešen pristop vključuje kombinacijo zmanjšanja hitrosti rezanja ter sorazmernega povečanja hitrosti pomika in globine reza. Pri uporabi največje možne globine reza se zmanjša število potrebnih ciklov rezanja, zaradi česar se skrajša obdelovalni



» Vpliv izboljšav procesa na produktivnost in stroškovno učinkovitost

čas. Tudi hitrost pomika je treba čim bolj povečati, čeprav lahko previsoka hitrost pomika vpliva na zahteve za kakovost obdelovanca in končno kakovost površine. V večini primerov se s povečanjem hitrosti pomika in globine reza ter ohranjanjem ali zmanjšanjem hitrosti rezanja zagotovi odvzem materiala, ki je enakovreden tistemu, ki ga je mogoče doseči samo z višjimi hitrostmi rezanja.

Proizvodni stroški so vsota stroškov orodja in stroškov stroja. S povečanjem hitrosti rezanja se skrajšajo obdelovalni časi in zmanjšajo stroški stroja. Na določeni točki pa začnejo skupni stroški rasti, ker se zaradi krajše obstojnosti orodja dovolj povečajo stroški slednjega in časi menjave orodja, da presežejo prihranke pri stroških stroja.

Ko je dosežena stabilna in zanesljiva kombinacija hitrosti pomika in globine reza, se lahko hitrosti rezanja uporabijo za končno kalibracijo postopka. Cilj je doseči višjo hitrost rezanja, ki zmanjša

stroške obdelovalnega časa in hkrati ne povzroči prevelikega dviga stroškov rezalnega orodja zaradi pospešene obrabe orodja.

Vprašanja, ki niso povezana z rezanjem

Vprašanja glede okolja in varnosti postajajo vse bolj pomembni dejavniki ekonomike proizvodnje. Proizvajalci so pod velikimi pritiski zaradi varčevanja z energijo. Uporaba in odstranjevanje hladilnih sredstev in mazalnih olj postajata vedno bolj strogo urejena in dražja. Pri soočanju s takšnimi in podobnimi izzivi si proizvajalci lahko pomagajo z uravnoveženim pristopom k rezalnim pogojem. Nižje hitrosti rezanja v kombinaciji z višjimi hitrostmi pomika in manjšimi globinami reza zmanjšujejo količino energije, ki je potrebna za odstranjevanje kovine. Uravnoveženi pogoji tudi podaljšajo obstojnost orodja, zmanjšajo porabo orodij in omilijo težave v zvezi z odstranjevanjem opreme. Zaradi manjše porabe energije se proizvede manj toplote, kar prinaša priložnosti za strojno obdelavo, pri kateri je potrebna minimalna količina hladilnega sredstva ali pa hladilno sredstvo sploh ni potrebno.

Zaključek

Za uvedbo konceptov ekonomike proizvodnje je treba opraviti splošno analizo okolja strojne obdelave in sprejeti načine razmišljanja, ki so v nasprotju s številnimi uveljavljenimi praksami rezanja kovin. Z izvajanjem priporočenih strategij je mogoče povečati prihranke pri stroških in kakovost obdelovancev ter vzpostaviti okolju prijaznejšo proizvodnjo in hkrati ohraniti produktivnost in donosnost v stabilnem in zanesljivem proizvodnem procesu.



Perspektiva, ki zajame celoten obrat

Prednosti obravnavanja procesov strojne obdelave iz makroperspektive presegajo posamezne postopke rezanja kovin. Pri širšem pogledu se upošteva medsebojna povezanost vseh korakov v proizvodnji. Poenostavljeni primer vključuje dve zaporedno nameščeni strojni orodja za izdelavo komponente. Če je strojno orodje A optimizirano za povečanje proizvedene količine, rezultatov stroja B pa ni mogoče izboljšati, bodo deli iz prvega stroja čakali na drugi stroj kot zaloga polizdelkov, kar bo povečalo stroške. V tem primeru bi bilo s preprosto optimizacijo stroškov rezanja (in ne proizvedene količine) prvega stroja mogoče zmanjšati skupne stroške strojne obdelave in ohraniti proizvedeno količino.

Po drugi strani pa je v primeru, ko stroj B čaka na obdelavo delov iz stroja A, mogoče s povečanjem proizvedene količine prvega stroja povečati skupno proizvedeno količino. Veliko je odvisno od tega, ali je proizvodni tok delavnice organiziran v obliki proizvodne linije, serije ali vzporednega zaporedja.

Stroške pridobitve strojnega orodja je mogoče ovrednotiti tudi glede na celotno poslovanje proizvajalca. Tipičen primer je delavnica z rezalnimi strojem, ki deluje pod polno obremenitvijo 40 ur na teden in ki ga želijo zamenjati z dražjim, naprednejšim in hitrejšim strojem. Ko pa namestijo in zaženejo novi stroj, se izkaže, da polovico časa čaka na delo.

Delavnica se sooči z izzivom in stroški, saj je treba poiskati več dela, da bo novi stroj polno izkoriščen in da se naložba upraviči. Poleg tega se delo, ki bi popolnoma izkoristilo vse zmožnosti stroja, morda ne bo dobro ujemalo z drugimi postopki ali trgi delavnice. Bolje bi bilo, da bi najprej proučili stanje s širše perspektive in predvideli, kaj bi povzročila večja zmogljivost novega stroja.

Cenejši in manj napreden stroj se morda bolje ujema s trenutnimi in predvidenimi zahtevami za dele in obsegi proizvodnje. Preudarnejše izbrano strojno orodje bi lahko v kombinaciji s starejšim strojem zagotovilo tudi večjo prilagodljivost in redundanco pri soočanju z načrtovanimi ali nenačrtovanimi izpadi dela stroja.

Celoviti pristop k optimizaciji procesa lahko vključuje tudi povsem osnovne in preproste ukrepe ter analize. S pregledom



rabljenih orodij si je mogoče ustvariti široko sliko dogajanja v delavnici. Če npr. v delavnici večinoma uporabljajo ploščice z rezalnimi robovi dolžine 12 mm, vzorci obrabe na orodjih pa dosežejo samo 2 mm ali 2½ mm, delavnica verjetno uporablja ploščice, ki so znatno prevelike za njihove postopke. Orodja s 6-milimetrskimi rezalnimi robovi bi povsem ustrezala, poleg tega pa so tudi občutno cenejša od orodij z 12-milimetrskimi rezalnimi robovi. Takšna preprosta ugotovitev lahko zmanjša stroške orodja za 50 odstotkov, ne da bi to vplivalo na produktivnost.

» Novosti pri Blum-Novotest

Podjetje Blum-Novotest je na sejmu AMB 2016 predstavilo svoje nove izdelke in primere uporabe za vse zadeve v zvezi s tehnologijo zanesljivih senzorjev v industrijski revoluciji 4.0. Podjetje je predstavilo rešitve, ki se nanašajo na analogno konturno skeniranje, zanesljive meritve s hladilno mazalno tekočino in večjo produktivnostjo s pomočjo merjenja hrpa-vosti med obdelavo.



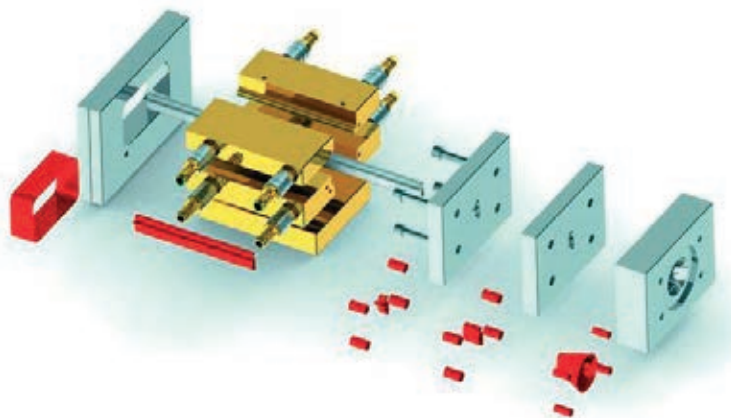
» Financiranje izraelskega raziskovanja

Inštitut Fraunhofer-Gesellschaft krepi vezi z Izraelom, ki je ena od vodilnih visokotehnoloških držav na svetu. Evropska največja aplikacijsko usmerjena raziskovalna organizacija bo sodelovala z izraelsko industrijo Stef Wertheimer, ki bo Inštitut Fraunhofer povezal s podjetji, raziskovalnimi institucijami in javnim sektorjem v Izraelu.



» Programska oprema za žično elektroerozijo

Podjetje D-CAM razvija programsko opremo Dcamcut, ki je namenjena posebej za žično elektroerozijo. Podjetje je že več kot dvajset let osredotočeno izključno na razvoj programskih sistemov za žično elektroerozijo. Po njihovi navedbi razvijajo jasno strukturirana sistemska okolja, ki so prav tako zelo prilagodljiva, s področja funkcionalnosti pa pokrivajo vse ravni sodobnega CAM-programiranja. Program je na voljo kot samostojni sistem ali pa je integriran v druge CAD-sisteme. Popolna integracija v uporabniški vmesnik dobro poznanih CAD-sistemov ponuja celoten nabor funkcij za ustvarjanje programov za 2D in tudi 3D žično elektroerozijo. Samostojna različica ima močno osnovo CAD, ki ponuja vsem uporabnikom brez določenega komercialnega sistema CAD, da izvaja vse operacije žične elektroerozije na samostojni delovni postaji. Zadnja verzija 8.2 je strankam na voljo od leta 2014. Ver-



zija vsebuje napredno grobo obdelavo, večosno obdelavo za stroje Fanuc in Sodick, prepoznavo geometrijskih značilnosti in izboljšano zmogljivost za večosno obdelavo.

» Naprava Robotic Composite 3D Demonstrator

Podjetje Stratasys je predstavilo inovativno novost na področju tehnologij dodajanja materialov po plasteh, in sicer Robotic Composite 3D Demonstrator. To je industrijski robot, ki je predelana za dodajanje termoplastičnih in kompozitnih materialov po plasteh. Robotic Composite 3D Demonstrator omogoča gradnjo na neskončno veliki platformi, kar pomeni, da se to termoplastično tehnologijo lahko uporablja za izdelavo izredno velikih izdelkov, kot na primer tudi letalskih kril. Morebitne aplikacije uporabe v prihodnosti vključujejo uporabo več robotskih rok. Izdelki naprave so lahko zgrajeni iz kompozitov z dolgimi vlakni, ki prihajajo neprekinjeno skozi prilagodljivo ekstrudorsko šobo s pripadajočo stopnjo dodanega materiala.



DMX

**DIE & MOULD
EXTREME**

HPMT

THE FUTURE OF PRECISION MACHINING

Dosezite najvišjo hitrost
z vrhunskim orodjem



ZIBTR d.o.o.
Tel.: 01 896 2280 | Faks: 01 896 2282
zibtr@iol.net | www.zibtr.com



Boljše gospodarske razmere dajejo sejmom nov zagon

» Pred Celjskim sejmom bogata sejemska sezona

Pred največjo domačo sejmsko hišo Celjski sejem je bogato sejmsko leto 2017. Pripravili bodo dvanajst mednarodnih sejmskih dogodkov, nadaljujejo pa tudi z mesečno pripravo kulinarčnih festivalov, ki so jih zelo uspešno uvedli oktobra 2015.

Med novostmi prihodnjega leta v Celju posebej izpostavljajo nov koncept industrijskih sejmov v skladu z izzivi četrte industrijske revolucije oz. Industrije 4.0 ter popolnoma nov sejem inovativnih digitalnih rešitev Feel the Future, ki bo neke vrste nadgradnja sejma informacijskih tehnologij, ki ga v Sloveniji ni že skoraj poldrugo desetletje, in na novo zastavljen sejem Logistike. Leto 2017 pa bo posebej zaznamovalo tudi praznovanje 50. obletnice sejma MOS.

50. ponovitev MOS-a od 12. do 17. septembra bodo v Celjskem sejmu izkoristili za še večjo vsebinsko segmentacijo sejma na pet ključnih področjih: MOS – gradnja in obnova doma, MOS – turizem in gostinstvo, MOS – oprema in materiali za obrt in industrijo, MOS – izdelki široke potrošnje, MOS – poslovne storitve in poslovne priložnosti v tujini. V Celjskem sejmu pa so tudi v sklepnih dogovorih, da Hrvaška postane prva država partnerica v zgodovini sejma. Na MOS-u so sicer Celjani samo v zadnjem desetletju gostili več kot 1,5 milijona obiskovalcev in več kot 15.000 razstavljalcev iz 40 držav.

Dve dodatni sejmski dvorani zaradi velikega zanimanja za Mednarodni Industrijski sejem

Mednarodni Industrijski sejem bo v Celju od 4. do 7. aprila. Zaradi izjemnega zanimanja so v Celjskem sejmu razstavnim površinam namenili še dve dodatni sejmski dvorani, ki se prav tako odlično zapolnjujeta, zato bo sejmšišče v celoti polno.

Eden izmed ciljev novega sejma Feel the Future, ki bo na celjskem sejmšišču od 19. do 21. oktobra, je zmanjšati zaostanek Slovenije na področju digitalizacije, ki na nekaterih področjih že resno zmanjšuje našo konkurenčnost. »O digitalizaciji se je zadnje čase tudi v Sloveniji začelo precej govoriti in pisati, na sejmu pa jo bo imel vsakdo možnost tudi občutiti z vsemi čutili, kar pa prav gotovo nikogar ne bo pustilo ravnodušnega,« poudarja izvršni direktor družbe Celjski sejem mag. Robert Otorepec.

Sejmsko sezono 2017 bodo sicer v Celju začeli februarja (18. in 19. februar) z 2. festivalom hrane in pijače Kulinarart ter 2. festivalom Kava Slovenija. Marca sledi (10.–12. marec) spomladanski sejmski trojček Flora, Poroka in Altermed ter največje evropsko srečanje čebelarjev ApiSlovenija. Maja bo celjsko sejmšišče v znamenju avto-moto-logistične stroke, saj bodo od 18. do 21. maja pripravili že 20. sejem Avto in vzdrževanje, 10. jubilej praznuje sejem Gospodarska vozila, sejem Moto boom pa bo doživel svojo 12. ponovitev. Sejmsko dogajanje bo zaokroževal še mednarodni sejem Logistika – na novo zasnovan sejem celotne logistike oskrbovalne verige od dobaviteljev do končnega kupca. V Celjskem sejmu so veseli zelo dobrega odziva na področju gospodarskih vozil, napovedujejo pa tudi bogat obsejmski program, saj imajo v Celju odlične površine, od asfaltnih do makadamskih, za različne testne poligone in adrenalinske šove. Sejmsko sezono bo tudi prihodnje leto v Celju zaključil erotični sejem sLOVErotika (8.–10. december), ki bo praznoval 10. jubilej.

» www.ce-sejem.si

ZARADI IZJEMNEGA ZANIMANJA SMO RAZSTAVNIM POVRŠINAM NAMENILI ŠE DVE NOVI SEJEMSKI DVORANI!
Na voljo je še nekaj prostih mest. **Pohitite, če se nam želite pridružiti tudi vi!**

MEDNARODNI

Industrijski sejem 2017

CELJSKI SEJEM
4.-7. april 2017



FORMA TOOL – orodjarstvo in strojogradnja
VARJENJE IN REZANJE
MATERIALI IN KOMPONENTE
NAPREDNE TEHNOLOGIJE

Nov koncept za nove potrebe industrije. Za novo industrijsko revolucijo. Industrija 4.0

www.ce-sejem.si

40
1976-2016
let
Vaš partner

CELJSKI SEJEM

IRT
3000
INOVACIJE • RAZVOJ • TEHNOLOGIJE
www.irt3000.com
Medijski partner

Novosti na področju termoplastov – K 2016

V predhodni številki revije smo v glavnem predstavljali novosti na področju plastičarske strojne opreme. V tem članku pa si bomo pogledali nekaj novosti, ki so jih na sejmu K-2016 pripravili največji proizvajalci granulata. Veliko teh imen se pogostokrat pojavlja tudi pri nas, zato je še toliko bolj pomembno, da sledimo trendom v segmentu razvoja novih komercialnih granulotov. Vsako izmed spodaj omenjenih podjetij se je na sejmu predstavilo na svoj način in v svojem slogu. Pri vseh pa so bili razstavniki prostori ogromni in število predstavljenih aplikacij veliko.

Matjaž Rot • Fakulteta za strojništvo Ljubljana

» SABIC

Podjetje SABIC uporablja 'Kemijo, ki šteje' za soočanje z globalnimi trendi in izzivi v ključnih panogah z navdihujočimi rešitvami. To je sporočilo, ki ga je SABIC posredoval globalnemu občinstvu na sejmu K 2016.

Rastoča svetovna populacija v povezavi s hitro naraščajočo urbanizacijo in srednjim razredom žene mnoge panoge v iskanje rešitev za trajnostne materiale in inovativne tehnike, ki bi omogočale gradnjo cenovno dostopnih, energetske učinkovitih hiš, osebnih vozil, pametnih naprav, potrošniškega blaga in sodobnih, cenovno dostopnih sistemov za masovni transport, hkrati pa prispevale tudi k pametni izrabi globalnih virov. Zato si SABIC prizadeva, da bi izdeloval izdelke, ki bi bili bolj varni, lažji in dostopni za širok spekter ljudi. Ti izdelki omogočajo rast gospodarstva na trajnosten način – in s tem več ljudi dvignejo iz revščine v srednji razred.

Tehnološko napredni razstavniki prostor SABIC-a je predstavil poudarke iz sodelovanja s kupci pri skupnem razvoju in proizvodnji globalnih rešitev od koncepta do realizacije. SABIC se osredotoča na podajanje odgovorov na globalne izzive, in tukaj je pokazal, kako lahko te izzive spremenimo v priložnosti, ki kupcu pomagajo doseči cilje, ob tem pa ustvarjajo trajno



» Slika 1: Tovornjak SCANIA z več kot 30 aplikacijami uporabe termoplastičnih mas

poslovno vrednost za kupca in za podjetje.

Pomemben vidik preobrazbe podjetja je integracija nekdanjih strateških poslovnih enot Polimerov in Kemikalij v eno samo strateško poslovno enoto pod imenom Petrokemikalije.

- Na razstavnem prostoru je bil na ogled tovornjak Scania. SABIC je s švedskim proizvajalcem tovornjakov in njegovimi dobavitelji delov pričel sodelovati na tem projektu pred več kot petimi leti. Ta tovornjak obsega več kot 30 aplikacij s termoplastičnimi materiali, kar skupaj zneso okoli 140 kg na vozilo. Z izboljšanim pogonskim sistemom in boljšo aerodinamiko nova generacija tovornjakov omogoča 5-odstotno zmanjšanje porabe goriva.
- Visokoizolacijske pene SABIC® FOAMS lahko zagotovijo do 30 odstotkov prihranka energije – kar lahko emisije CO₂ zmanjša za 36 odstotkov.
- Zobozdravniški slinčki za enkratno uporabo, izdelani z uporabo zaščitene tehnologije Nexlene, so cenejši od obstoječih materialov in imajo za 20 odstotkov zmanjšano debelino vmesne plasti. Dobro zadržujejo tekočino in tesnijo pri nižji temperaturi.
- SABIC-ov novi portfelj termoplastov UDMAX, ojačenih z vlakni. Ta zaščitena tehnologija omogoča izjemno impregnacijo in s tem odlične procesne in mehanske lastnosti za celo vrsto aplikacij, vključno z zniževanjem teže gospodarskih vozil.
- Prototip sedeža ekonomskega razreda, izdelan s tehnologijo 3D-tiskanja z uporabo termoplasta ULTEM 9085. Kot navdih izdelovalcem sedežev, da si na novo ogledajo oblikovanje in izdelavo sedežev, je SABIC Studiu Gavari design naročil eleganten in ergonomsko napreden sedež; rezultat je bil sedež z manj kot 15 komponentami.



» Slika 2: Prototip sedeža ekonomskega razreda, izdelan s tehnologijo 3D-tiskanja z uporabo termoplasta ULTEM 9085

- Prvič v krožni ekonomiji se je podjetje Dell povežalo z dobaviteljem SABIC pri recikliranju odvečnih ogljikovih vlaken in odpadnih surovin v nove izdelke Dell Latitude in Alienware. To prepreči, da bi približno 372.000 kg ogljikovih vlaken končalo na smetiščih, in ima za posledico okoli 11 odstotkov manjši ogljični odtis.
- 68 trajnostnih izdelkov – 23 novih izdelkov v letu 2015 v celotnem SABIC-u.
- 270 inovativnih projektov, ki so potrjeni kot trajnostni.
- Vloženih več kot 540 novih prijav patentov.

» www.sabic.com

Nova generacija dobiva obliko



Združimo dokazano in preizkušeno, naredimo še boljše in iznajdemo nekaj novega – to dela ENGEL in njegove stranke tako uspešne. Ko sledimo našemu motu **be the first**, predstavljamo novo generacijo brizgalnih strojev, ki postavljajo nove standarde. Za sedaj vas bomo pritegnili le s tem: Ne delamo kompromisov na energijski učinkovitosti, ergonomiji ali natančnosti. **Ste radovedni?**

www.engelglobal.com

ENGEL
be the first

» LyondellBasell

Podjetje LyondellBasell je predstavilo izdelke za različne izzive: od konstrukcije lažjih vozil pa do embalaže, ki jo je preprosto odpreti in je brez plastifikatorjev, pa tudi novosti na področju cevovodov za pitno vodo in za rabo deževnice.

Embalaža

Toga in prožna embalaža je tehnično zanimivo in konkurenčno področje. Za njeno izdelavo so uporabljeni predvsem materiali, kot so polipropileni (PP), polietileni (PE) in polibuteni-1 (PB-1). Sodobna embalaža poleg preprostega odpiranja pogosto vključuje tudi možnost ponovnega zapiranja.

Polibuten-1 (PB-1) Topyl ponuja celo vrsto rešitev za preprosto odpiranje; brezftalatni polipropilenski izdelki za folije, na primer novi Moplen EP310J HP, pa predstavljajo najčistejši material za pakiranje hrane. Portfelj polipropilenov Clyrell združuje estetiko in funkcionalnost v živilskih aplikacijah za kupce, ki želijo opazno, prozorno in higiensko embalažo. Clyrell RC 449S, ki se ga uporablja za skodelice, je s svojo izredno prozornostjo in odpornostjo na udarce pri nizkih temperaturah lep primer za to.

PB-1 Topyl omogoča konstantno preprosto odpiranje in zapiranje. Ti produkti so primerni za širok spekter aplikacij in za različne substrate: PE, PP in tudi ne-poliolefinske substrate. Lahko se uporabljajo v suhi mešanici s PE ali kot popolna zamenjava za tesnilno plast v koekstrudirani foliji.

Novosti v portfelju PP-folij sta Moplen EP310J HP in Adstif HA3105, oba izdelana s sistemom katalizatorjev brez ftalatov, kar je posebej zaželeno pri embalaži za stik z živili.

Moplen EP310J HP je heterofazni kopolimer, ki se uporablja na primer za vrečke; Adstif HA3105 pa je homopolimer, ki se uporablja za biaksialno orientirano polipropilensko (BOPP) metalizirano folijo.

Avtomobilski deli

Lahki in inovativni izdelki za avtomobilске aplikacije: polipropilenski kompoziti kot alternativa drugim materialom, ki ne zahtevajo barvanja in kompleksnih proizvodnih procesov, pomagajo proizvajalcem doseči cilje na področju emisij in prihrankov. Razstavljeni so bili izdelki ne samo za notranost vozil, temveč tudi sistemi odbijačev in materiali z nižjo gostoto, izdelani iz barvnih materialov. Na primer za plastičen rezervoar za gorivo so novi Lupolen GX 5038, polietilenski granulati z visoko gostoto (HDPE), izbrali različni proizvajalci rezervoarjev Catalytic Reduction (SCR), saj ima povečano odpornost na kemikalije, dobre termične lastnosti, mehansko trdnost in dobre lastnosti za predelavo.

Še ena novost so napredni PP-materiali za zunanje dele avtomobilov – primer so odbijači iz Hifaxa na novem Audiju A4 in BMW i8. BMW zdaj uporablja Hifax TKC 461X, PP-kompozit z nizko gostoto z 12-odstotno vsebnostjo smukca in 7-odstotnim prihrankom pri teži. Audi uporablja Hifax TKC 435X, ki vsebuje 9 odstotkov smukca. Oba materiala imata nizko toplotno raztezanje po celotnem temperaturnem območju in dobro ravnovesje med

trdnostjo in togostjo. Še en primer je uporaba materiala Hifax TRC 134P za pragove na vozilu BMW i3. Z uporabo kovinskih pigmentov za barvanje delov v barvi "Electric Blue", ki je značilna barva vseh BMW-jevih hibridnih vozil, naknadno barvanje ni potrebno.

Predstavljena je bila tudi rešetka zračenja pri Dodge Viper ACR Extreme iz Hifaxa TYC 1235X – PP-kompozita z nizko gostoto.

Še ena novost je Softell Textile – kompozit za brizganje, ki ima površino podobno tekstilu, je odporen na praske, prijeten na otip in se ne sveti. Zaradi odpornosti na udarce pri nizkih temperaturah je primeren za uporabo v notranosti vozila z vgrajenim sistemom zračnih blazin, na primer za obrobo stebričkov A, B ali C.

Oblikovalci avtomobilov danes dajejo velik poudarek tudi prekritju motorja kot oblikovskemu elementu v prostoru motorja. VW je pred kratkim PA-pokrov pri Tiguanu zamenjal s polipropilenskim Hostacomom, kar je omogočilo 25 odstotkov nižjo težo ob občutno boljšem dušenju zvoka. Zaradi svoje visoke trdnosti in togosti lahko materiali Hostacom prenesejo mehanske napetosti brez deformacij, ojačeni s steklenimi vlakni pa prenesejo tudi temperature okoli 120 °C.

Za prikaz izjemne odpornosti na deformacije so predstavili tudi poskusni model primerjave z drugimi materiali s steklenimi vlakni in enako trdnostjo.

PE Lupolen je odličen za rezervoarje za gorivo. Tako na primer Lupolen GX 5038, granulati z visoko gostoto, izberejo različni proizvajalci rezervoarjev za SCR (Selective Catalytic Reduction – za dizelske motorje) zaradi njegove izredne odpornosti na kemične spojine, dobrih termičnih lastnosti, mehanske trdnosti in dobre predelave pri brizganju.

Vozila, ki uporabljajo tehnologijo SCR, morajo imeti tudi rezervoar za vodno raztopino, ki je znana pod komercialnim imenom AdBlue. V procesu selektivne katalitične redukcije (SCR) raztopina prične razgradnjo nad 25 °C, pri čemer nastajata amonijak in CO₂. Zato zahteve pri posodah za SCR vključujejo v glavnem kemične snovi – ne samo AdBlue in njegove razkrojke, temveč tudi gorivo, vosek, olje, zavorno tekočino, kislino iz akumulatorja ter antikorzijska sredstva in antifrizi. HDPE Lupolen se odlikuje prav po visoki odpornosti na kemikalije, odličnih lastnostih pri visokih in nizkih temperaturah, odličnih lastnostih pri predelavi ter po izjemnem zaviranju gorenja.

Sprva so rezervoarje SCR izdelovali s pihanjem, sedanje kompleksne oblike in zasnove pa zahtevajo druge tehnologije, na primer brizganje. Priljubljen material je na primer Lupolen GX 5038.

Lupolen 4261 AG je trenutni standard v panogi in se uporablja že več kot štirideset let. Zaradi sprememb v sestavi dizelskega goriva in uporabe biodizla pa proizvajalci izbirajo novi Lupolen 4261 AG BD, ki ima izboljšano odpornost na kemikalije.

Podobne lastnosti ima Lupolen GX 5030, vendar z višjo togostjo in trdnostjo. Trenutno je v fazi testiranja za lahke rezervoarje in tlačne rezervoarje za hibridna vozila.

Cevi

Podjetje aktivno razvija nove izdelke za zunanje cevovode. Razstavljeni primerki so obsegali stenske cevi iz materiala Hostalen PP H2493, ki omogoča visoko trdnost oblike, izboljšano trdnost in odpornost na udarce pri nizkih temperaturah; material je posebej primeren za nizkotlačne cevi v kanalizacijskih in drenažnih sistemih.

Eksperimentalni razstavni eksponat je prikazoval izredno odpornost na pokanje pod napetostjo pri polipropilenskih kompozitih preko daljšega časa, kar omogoča uporabo v zahtevnih avtomobilskih aplikacijah, ki so izpostavljene različnim temperaturam. Poleg tega inovativna tehnologija Plastics Interface Technology omogoča izdelavo estetskih površin s širokim spektrom materialov (les, furnir, kovine).

» www.lyondellbasell.com



LANXESS

Lanxess je predstavil novosti na področju materialov, procesov in tehnologij za plastiko visoke kakovosti, aditive za predelavo, pigmente in vmesne izdelke za industrijo polimerov.

Avtomobilska industrija – Durethana BKV 30 H2.0

Plastika lahko, odvisno od zahtev, v celoti nadomesti razmeroma težke kovinske dele, ali pa jo je mogoče kombinirati z drugimi materiali. Težo posameznih komponent je tako mogoče zmanjšati brez negativnih učinkov na druge fizikalne lastnosti, na primer mehansko trdnost.

Eden izmed razstavljenih primerov je bila oljna kad iz Durethana BKV 30 H2.0 (PA 6) za Porsche 911 Carrera. Ta izredno kompleksna komponenta izpolnjuje vse posebne zahteve nove generacije motorjev glede zmanjšanja teže, integracije funkcij in stroškovno ugodne proizvodnje.



» Slika 3: Popolnoma plastična stopalka zavore (Porsche Panamera NF in Bentley Continental GT)

» EWIKON: vročekanalne rešitve za aplikacije z več gnezdi

EWIKON je eden od vodilnih proizvajalcev vročekanalnih sistemov in komponent na svetu.

Kot nov izdelek so pred kratkim uvedli tehnologijo mikro razdelilnika, ki predstavlja novo standardizirano rešitev za učinkovito masovno proizvodnjo poliolefinskih izdelkov v orodjih z izredno velikim številom gnezd. Ciljni panogi sta industrija embalaže in medicinska industrija, kjer se ta tehnologija že uspešno uporablja v orodjih z do 192 gnezdi.



Uravnoteženi mikro razdelilniki imajo štiri navojne toplotno prevodne konice s premerom kanala 3 mm in tesnilom za talino neposredno na ustju. Popolno uravnotežena shema pretočnih kanalov je dosežena z glavnim razdelilnikom na drugem nivoju.

Štiri ustja zahtevajo samo en grelni krog, kar zmanjša stroške krmilne tehnologije in količino kablov.

EWIKON ponuja tudi zanesljive rešitve igelnih zapor na ustjih, ki omogočajo preprosto prilagajanje sistema specifičnim aplikacijam. Ponudba obsega hidravlične in pnevmatske enote za enojne šobe, pa tudi sinhronizirane rešitve za skupno proženje igelnih ventilov, ki so posebej primerne za aplikacije z izredno velikim številom gnezd, zelo majhno razdaljo med gnezdi ali nizko težo vbrizgov, saj zagotavlja enakomerno polnjenje vseh gnezd z visoko ponovljivostjo.

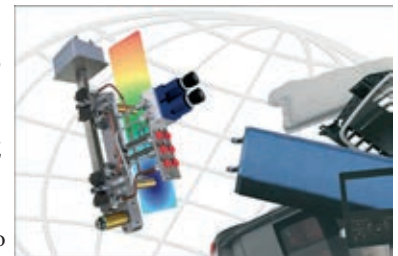
Za kompaktna orodja z več gnezdi pa ponujajo patentirani koncept šob HPS III-MH z najnaprednejšimi rešitvami za uporabo več konic.

» www.ewikon.com

» INCOE – upravljanje igelne zapore ustja SoftGate

Upravljanje hitrosti igle, ki zapira ustje šob, SoftGate je pomemben pripomoček za optimizacijo procesov.

Namesto nenadnega odpiranja šobe se tako pretok odpira postopoma, čas odpiranja šobe pa je nastavljen. Z nadzorom nad tokom taline pri kaskadnem brizganju na primer so vse spremembe tlaka in



hitrosti taline mnogo bolje koordinirane, kar omogoča neprekinjen tok taline in preprečuje eksplozivno brizganje. SoftGate ne zahteva dodatne tehnologije za upravljanje. Preizkušeni je že v številnih aplikacijah, od najvišje kakovosti površine, dosežene z optimiziranim tokom taline, prek povečanja procesnega okna vključno s preprostejšo ali manjšo naknadno obdelavo, pa do neposrednega vročekanalnega brizganja občutljivih folij ali nosilnih materialov.

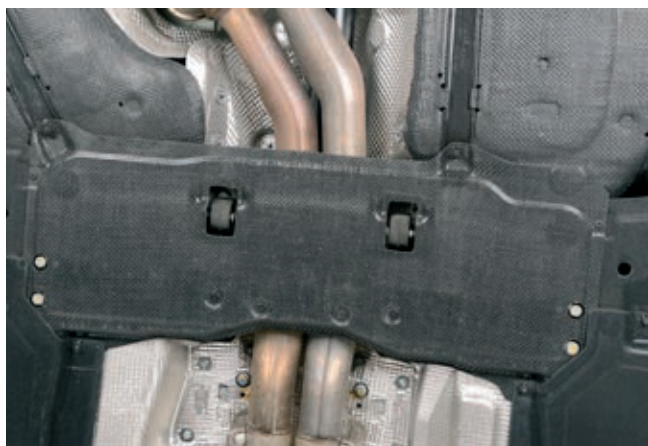
» www.incoe.com

Trpežni in lahki: kompozitni polizdelki Tepex

Kompoziti z vlakni znamke Tepex so kot nalašč za lahke aplikacije. Ključne komponente so najsodobnejši termoplasti, ojačeni z neskončnimi steklenimi ali ogljikovimi vlakni, odvisno od področja uporabe. Tepex je že primeren za serijsko proizvodnjo in je idealen za masovno proizvodnjo, na primer v avtomobilski industriji. Na sejmu so razstavljali popolnoma plastično stopalko zavore, nameščeno v Porscheju Panamera NF in Bentleyju Continental GT. Ta komponenta je bila pred kratkim nagrada s prvo nagrado v kategoriji Notranost karoserije s strani Society of Plastics Engineers (SPE).

Tepex je idealen tudi za izdelavo skoraj neuničljive obrobe prostora motorja, pokrovčkov rezervoarja za gorivo in drugih pokrovov v različnih modelih avtomobilov, na primer Bentley Bentayga SUV. Ti termoplastični kompoziti, ojačeni z neskončnimi vlakni, so primerni za izdelavo zelo togih, močnih komponent s tankimi stenami, na primer nosilcev za naprave z visoko funkcionalno integracijo, katerih različice se že uporabljajo v več standardnih modelih avtomobilov. Obiskovalci sejma so si lahko ogledali izdelavo prototipske komponente na razstavnem prostoru podjetja KraussMaffei Technologies GmbH.

LEONHARD KURZ Stiftung & Co. KG in Bond-Laminates GmbH so razvili novo kombinacijo materialov in pripadajočo tehnologijo orodij za izdelavo zaključnih, dekoriranih komponent ohišij z izredno tankimi stenami v enem samem koraku. Postopek se začne s termoplastičnim kompozitnim polizdelkom Tepex dynalite, ki se ga oblikuje v orodju, nabrizga in nato dekorira na liniji. Na sejmu je bil postopek prikazan na Englovem razstavnem prostoru na primeru izdelave komponente za ohišje. Sodobni lahki material pa je odličan tudi za športno opremo, na primer nogometne čevlje, smučarske čevlje, dele za kolesa in komponente palic za golf.



» Slika 4: Spodnji pokrov motorja izdelan iz kompozita z neskončnimi vlakni

E/E aplikacije v porastu

Uporaba termoplastov v sektorju elektrike in elektronike (E&E) bo še naprej naraščala, zahvaljujoč trendom, kot je Industrija 4.0, pri izdelavi LED-svetilk in digitalnega mreženja sistemov zgradb, gospodinskih aparatov in zabavne elektronike. Poslovna enota LANXESS's High Performance Materials (HPM), vodilni globalni dobavitelj kompozitov na osnovi poliamida 6, poliamida 66 in polibutilen-tereftalata (PBT) z znamkama Durethan in Pocan zato povečuje svojo dejavnost v panogi E&E. Pri izdelkih so posebej zanimivi termoplasti z dobrimi karakteristikami taline, ki omogočajo izdelavo velikih komponent s tankimi stenami in kompleksno geometrijo.

Napredni materiali za električno mobilnost

Električna mobilnost v plastični industriji postaja vedno pomembnejša. Pri materialih so pomembne električne lastnosti in zaviranje gorenja, pa tudi elektromagnetna kompatibilnost. Te gredo pogosto z roko v roki s potrebo po zelo dobrih mehanskih lastnostih. Pocan AF 4110 je na primer posebej primeren za električne avtomobile, zaradi svoje negorljivosti. Italijansko podjetje Askoll e.g. ta material uporablja za ohišja akumulatorjev za električne skuterje, namesto materiala na podlagi PC/ABS.

Prilagojeni aditivi

Biološka barvila Macrolex Gran so idealna za živahno barvanje amorfni in delno kristaliničnih termoplastov, na primer PS, PET, PC, ABS in PMMA. Zaradi svoje mikrogranulirane oblike se izkažejo izredno dobro v primerjavi s praški in kompaktnimi granulami. Topne so v organskih topilih, končnemu izdelku pa dajo močno barvo in lesk, dobro termično stabilnost, odpornost na vremenske vplive in obstojnost barve. Pomembna področja uporabe so embalaža za živila, na primer steklenice iz PET, in otroške igrače.

Aditivi za gumo varujejo pred propadanjem

Guma je splošno uporaben material za tesnjenje, blaženje, oblazinjenje in izolacijo, vendar pa jo je potrebno zaščititi pred propadanjem. LANXESS ima v ponudbi širok spekter barvnih in brezbarvnih antioksidantov in antiozonantov za gumarsko industrijo, ki preprečujejo enega ali več procesov propadanja: Vulkanox, Vulkacit, Vulkazon in Renacit.

LANXESS v svet polimerov vnaša barvo

Barvna plastika je vedno bolj razširjena, število aplikacij pa nenehno narašča. Pigmenti pa morajo izpolnjevati številne zahteve: zaradi kratkega časa in relativno nizkih strižnih sil se morajo hitro porazdeliti po materialu. Ob tem morajo biti termično stabilni, brez migracij in z zadostno obstojnostjo barve in odpornostjo na vremenske vplive za načrtovano uporabo. Poslovna enota LANXESS Inorganic Pigments zagotavlja pigmente, ki v celoti izpolnjujejo te zahteve, so preprosti za predelavo, imajo pa tudi odobritev FDA za embalažo za živila in otroške igrače.

Novi PA in PBT za varjene komponente

Podjetje je razvilo štiri poliamidne in dva polibutilen-tereftalata kompozita za varjene plastične dele; vsi so optimizirani za uporabo v prostoru motorja in za masovno proizvodnjo. Gre za Durethan BKV 30 XWP, BKV 30 XWP HV in BKV 30 XWP XT, ki so bili razviti posebej za varjenje z vročo ploščo, IR in vibracijsko

varjenje, ter Durethan BKV 30 XWP LT za lasersko transmisijsko varjenje. Vsi štiri poliamidi 6 so ojačeni s 30 % steklenih vlaken. Kratica "XWP" pomeni "Xtreme Welding Performance" – izjemna primernost za varjenje.

Durethan BKV 30 XWP izpolnjuje strožje zahteve glede zanesljivosti, moči vara in odpornosti vara pri IR, vibracijskem in varjenju z vročo ploščo. Možne uporabe so razdelilniki vhodnega zraka in moduli v motornem prostoru. Prednosti Durethana BKV 30 XWP HV (High Viscosity) v primerjavi z BKV 30 XWP je višja viskoznost taline.

Dva nova poliamida za GIT postopek

LANXESS še naprej širi tudi svojo družino poliamidov za votle komponente v prostoru motorja. Najnovejša člana sta PA66 Durethan AKV 320 Z H2.0 in PA6 Durethan BKV 320 Z H2.0. Ta dva kompozita sta prilagojena za GIT postopek brizganja zračnih vodov. Postopek GIT se je uveljavil kot stroškovno ugoden proces za izdelavo votlih komponent, na primer cevi za zrak. Ta inovativni izdelek je odgovor na rastoči trend motorjev s turbo polnilniki, ki so v porastu, ker zmanjšajo porabo goriva in s tem emisije CO₂. Notranjost cevi je izredno gladka, material je odporen na vse običajne medije in primeren za varjenje.



» Slika 5: PA66 Durethan AKV 320 Z H2.0 in PA6 Durethan BKV 320 Z H2.0, prilagojena za GIT postopek

» www.lanxess.com

» KRAIBURG TPE

Negorljivi TPE

Povpraševanje po termoplastičnih elastomerih za uporabo v električnih instalacijah, ki ustrezajo visokim standardom preprečevanja požarov, narašča. Podjetje KRAIBURG TPE je razširilo svoj portfelj s še eno serijo materialov, ki zavirajo gorenje (serija FR) in so v skladu z UL94 ter spadajo v razred gorljivosti V0. Poleg tega imajo dobre mehanske lastnosti (Shore A 60, 70 in 80). Razred gorljivosti opredeljuje gorljivost in vnetljivost plastike na podlagi testa: plamen se usmeri na preizkušanca, ki se mora sam pogasiti v

roku 10 sekund, z maksimalnim naknadnim žarenjem 30 sekund. Nova serija FR/AD1 je ta test prestala na vzorcu debeline 3 mm. Materiali, ki zavirajo gorenje, so posebni, ker komponenta TPE v primeru požara v staljenem stanju ne kaplja (razred V0). Vsi gospodinjski aparati, ki delujejo brez stalnega nadzora (npr.: pomivalni in pralni stroji), morajo vsebovati materiale, ki izpolnjujejo zahteve po negorljivosti.

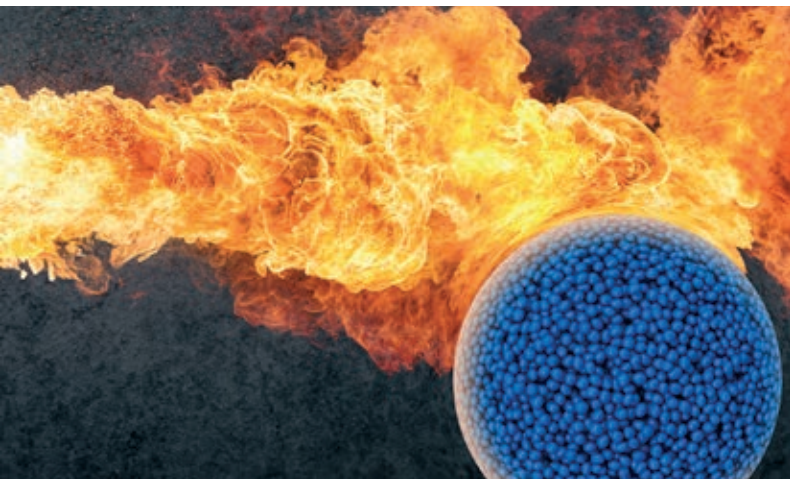
TPE za električne instalacije

Z namenom osvajanja novih področij uporabe podjetje KRAIBURG TPE nenehno investira v razvoj svojih produktov. Najnovejši primer je sodelovanje s Skupino KAISER, vodilnim proizvajalcem izdelkov za električne instalacije. Zaradi svojih izrednih sposobnosti zaviranja gorenja in mehanskih lastnosti se novi Kraiburgovi materiali uporabljajo kot osrednji element Kaiserjevega inovativnega izdelka, to je ohišje ThermoX® LED za instalacijo fiksnih in premičnih luči v izoliranih votlih stropih. Ohišje, ki vsebuje THERMOLAST® K, je primerno tudi za halogenske in naknadno vgrajene ugreznjene luči.

Materiali v ohišju so klasificirani kot negorljivi in spadajo v razred V0. Ugreznjeno ohišje za luči ThermoX® LED je izdelano s tesnilom iz materiala Kraiburg TPE, ki zatesni odprtino, kar tudi prepreči vdor prahu in umazanije iz okolice.

TPE-ji za stik s pitno vodo

Za te aplikacije je Kraiburg razvil paleto produktov, ki so skladni z evropskimi standardi, v Veliki Britaniji (WRAS), Franciji (ACS),



» Slika 6: Nova serija FR/AD1 - negorljivi TPE

Nemčiji (KTW in W 270), in ameriškim standardom NSF. TPE-ji so posebej primerni za sanitarne izdelke in gospodinjske aparate, kjer so materiali v stiku s pitno vodo, kot na primer cevi v prhah, pomivalnih strojih in avtomatih za pijače.

TPE in Madgal z inovativno pipo

Izraelsko podjetje Madgal, ki ima dolgoleten sloves inovacij v sanitarnih aplikacijah, je zdaj lansiralo pipo z inovativno oblikovno zasnovo. Srednji del pipe je izdelan iz TPE in polipropilena (PP). »Mehka« komponenta omogoča zvijanje v vseh smereh, kar je za material zelo zahtevno; to prožnost je mogoče dobiti z materiali TPE visoke kakovosti. Elastični materiali Kraiburg TPE imajo svoje prednosti tudi pri odpornosti proti nabiranju umazanije in vodnega kamna, zaradi česar je izdelek lažje čistiti. Nova Madgalova pipa



» Slika 7: TPE-ji za stik s pitno vodo

» Slika 8: Srednji del pipe je izdelan iz TPE in polipropilena (PP)



je posebnega videza tudi zaradi materialov Kraiburg TPE, ki so na voljo v različnih barvah. Kraiburgovi TPE materiali ustrezajo vsem zahtevam predpisov glede stika s pitno vodo in so v skladu z nemškim certifikatom KTW in drugimi evropskimi certifikati, pa tudi ameriškim standardom NSF.

TPE z oprjemom na PA za aplikacije v avto segmentu

Inovativni kompoziti iz skupine THERMOLAST® V so na voljo v trdoti 50 do 80 Shore A. Materiali se uporabljajo v prostoru motorja pri avtomobilih, kjer so izpostavljeni visokim temperaturnim obremenitvam do 130 °C. THERMOLAST® V se uporablja za tesnila pokrovov, za tulce kablov in drugo.

» www.kraiburg-tpe.com

» INEOS STYROLUTION

Avtomobilska industrija – novi Novodur in StyLight

Ineos Styrolution, vodilni proizvajalec stirenov, je predstavil svoj novi Novodur Ultra, optimiziran novodur, ki ga je mogoče variti lasersko, in svoj inovativni kompozit StyLight*.

Novi Novodur Ultra je ena izmed njihovih najzanimivejših letošnjih inovacij in pomeni izboljšavo uveljavljenega portfelja materialov, ki so primerni za aplikacije v notranjosti. Novi Novodur Ultra se ponaša z visoko odpornostjo na udarce, tako pri sobni temperaturi kot tudi pri nizkih temperaturah, 100 % raztežkom tudi pri -30 °C, visoko odpornostjo na vročino in najnižjo viskoznostjo v razredu. Pričakujejo, da se bo novi material uveljavil za komponente v notranjosti vozil.

Za zunanje aplikacije, na primer ohišja zadnjih luči, so skupaj z nekaterimi izmed velikih dobaviteljev razvili optimiziran novodur, ki ga je mogoče variti z laserjem in ima dober oprijem z drugimi termoplasti, na primer PMMA. Poleg tega skupaj s proizvajalcem laserskih naprav delajo na izboljšavah oprijema na drugih termoplastih, pri čemer mora biti zagotovljena tudi popolna površina.

Še en trend v avtomobilski industriji je veliko povpraševanje po lahkih delih kompleksnih oblik in brez izgub varnosti in delovanja.



» Slika 9: Novi Novodur Ultra je primern za aplikacije v notranjosti vozil

Za ta namen je INEOS Styrolution predstavil inovativni termoplastični kompozit StyLight*, ki temelji na stirenskih polimerih. Njegova togost, trdnost in odpornost na udarce presegata napre-

dne kompozite na trgu termoplastov, ojačenih s tkanimi steklenimi vlakni.

Zaradi lastnosti, kot so nizka teža v povezavi s strukturno in dimenzijsko togostjo in odpornostjo na udarce, je StyLight* idealna rešitev za avtomobilske aplikacije, še posebej, ker se lahko oblikuje in ima visoko kakovost površine. Novi material omogoča zmanjšanje debeline za 50–70 % v primerjavi z brizganimi kosi, kar ima za posledico 40–50 % zmanjšanje teže na kvadratni meter. StyLight* je namenjen posebej za sedežne module, spodnje konzole, sklope instrumentov in module prtljažnih vrat, zanimiv pa je tudi za elektroniko (zadnji pokrovi mobilnih naprav), medicinsko industrijo (proteze, ortoze) ali zahtevno športno opremo (deli za kolesa, drogi). Njegova površina omogoča širok spekter dekorativnih rešitev od tiskanja prek laminacije folij do konvencionalnega barvanja.

Gradbeništvo – novi Novodur® SBM-90

Predstavili so tudi specialni stiren Styroflex z nizkimi emisijami, ki je posebej primeren za zmanjšanje hrupa. Stirensko-butadienski blok kopolimeri so izdelani v anionskem polimerizacijskem procesu z zelo nizko vsebnostjo preostalih monomerov, zaradi česar so odlični za kakovostne talne obloge. Novi nizkoemisijski Styroflex se odlikuje z izredno termično stabilnostjo, visoko prilagodljivostjo in trpežnostjo, prožnostjo in procesno stabilnostjo.

Drug poudarek sejma je bil tudi novi Novodur® SBM-90. Tega so razvili z namenom, da bi izpolnjeval zaostrene evropske predpise o pitni vodi, in sicer za uporabo na primer v pršnih glavah in drugih aplikacijah v stiku z vodo. Odvisno od uporabnikovih potreb je Novodur® SBM-90 mogoče kupiti neobarvan ali v številnih predbarvanih različicah. S tem materialom bo uporaba dragih cevi za neposredni stik s pitno vodo postala preteklost.

Elektronika – Terluran Standard White

Tukaj so predstavili nov izdelek, Terluran Standard White ABS, ki je bele barve in zato primeren za barvanje, še posebno tam, kjer so zaželeno živahne barve. Kupec lahko barvo dokončno uravna na mestu dela tako, da dodaja majhne količine tekočega ali trdnega pigmenta neposredno v brizgalko.



» Slika 10: Novi Novodur® SBM-90 izpolnjuje predpise o pitni vodi (pršilna glava tuša)

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

SONI
W. Rüdiger Gruppe GmbH

motan
colortronic

LW
STEINL

single
www.single.com

www.gx.kraussmaffeigroup.com

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

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

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



Nova dimenzija injekcijskega brizganja
Stroji serije GX

Engineering Passion

KraussMaffei

Medicina – Styrolux® SBC

Styrolux® SBC je zaradi svojih lastnosti, kot so izredna prozornost, trdnost in togost, odličen za mnoge proizvajalce medicinskih izdelkov. Aplikacije obsegajo vrečke za infuzijo, kapljalne komore, laboratorijske izdelke in posode za drenažo. Styrolux je izredno odporen na sterilizacijo z obsevanjem z gama ali elektronskimi žarki, ki pogosto povzročajo stranske učinke na izdelkih, kot so začasna sprememba barve ali izguba fizičnih in mehanskih lastnosti.

Kot drugo so dosegli občutno izboljšanje kemične odpornosti Novodura ABS proti bolnišničnim čistilom, na primer izopropanolu ali razkužilu (Melsept SF in Hexaquart Forte). Stireni so namreč posebej zanimivi za ponudnike rešitev za medicino, ker ponujajo veliko zmogljivost za nizko ceno. Uporabljajo jih v infuzijskih kompletih, inhalatorjih s suhim prahom ali injekcijskih peresih. Lahko so neprozorni ali zelo prozorni.

Gospodinjstvo – NAS

Tudi tukaj je izredno zanimiv novi Terluran Standard White ABS, kot prva izbira za živo pisane gospodinjske aparate. Druga novost



» Slika 12: Pri malih gospodinjskih aparatih sta bila novost novi Terluran in NAS

je NAS, stirensko akrilni kopolimer, ki je hidrofoben in termično stabilen in ima visoko odpornost na alkohol. Odlikuje ga tudi nizka gostota, preprosta predelava in visoka natezna trdnost. Zato so izdelki iz NAS boljši kot steklo na primer v hladilnih vedrih za steklenice, posodah za vodo v kavomatih, vodnih filterih in skledah za solato proizvajalca Guzzini. Materiali NAS so skladni za stik z živili, so prozorni in imajo prijeten otip.

Embalaža – Luran

V kozmetični industriji je embalaža pomemben odraz kakovosti in odličnosti izdelka. Embalaža ni več samo funkcionalna: je tudi orodje za promocijo. INEOS Styrolution je razvil širok spekter specializiranih stirenov vključno z Luranom in Novodurom, ki ponujata tako estetske rešitve kot tudi odlične lastnosti.

Posebej pri embalaži kozmetičnih izdelkov portfelj izdelkov INEOS Styrolution ponuja popolno prozornost, možnost barvanja, odpornost na medije in praske ter visok sijaj površine. Pred kratkim je Hopf ustvaril privlačne debelostenske kozmetične lončke, kakovostne posodice, ki jih je mogoče barvati in prilagoditi z različnimi tehnikami tiskanja, z uporabo posebnega materiala Luran 338L.

» www.ineos-styrolution.com



» Slika 11: Predstavljene so bile številne aplikacije za uporabo v medicini

» EMS

Razvoj pametnih telefonov in tabličnih računalnikov zahteva vse večje zaslone in vse tanjše naprave. S tem naraščajo tudi zahteve po vse bolj zmogljivih polimernih materialih z visoko dimenzijsko stabilnostjo, visoko togostjo in visoko odpornostjo na udarce, majhnim zvijanjem, odlično kakovostjo površine in dobro predelavo tudi pri majhni debelini sten. Izdelki Grivory G6VX-AP izpolnjujejo vse te zahteve.

Z novo linijo produktov Grivory G6VX-AP je EMS-GRIVORY naredil korak naprej in ustvaril nove rešitve za zelo obremenjene nosilne komponente. Materiali Grivory G6VX-AP temeljijo na

novih delno aromatskih poliamidih.

Ta generacija materialov je dobro premišljena kombinacija vlaken in polimerov. Materiali so primerni tudi za vse lahke športne artikle ter drone za ljubiteljsko ali profesionalno uporabo. V industriji so primerni za mehatrične komponente za nadzor tekočin ali gibanja, na primer pnevmatske ventile, regulatorje, krmilnike, senzorje in aktuatorje.

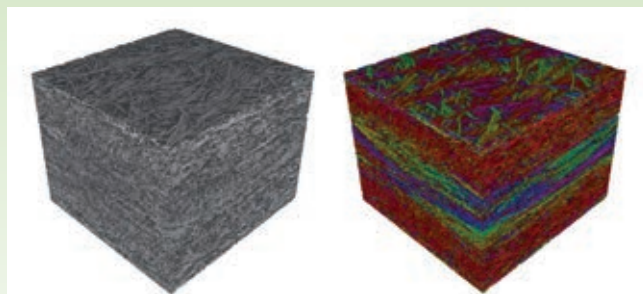
Novost je tudi transparentni Grilamid TRV, ojačeni amorfni poliamid Grilamid TR, ki je zelo primeren za izdelavo ohišij in oblikovnih komponent za pametne telefone in tablične računalni-

ke, pri katerih zasnova zahteva vedno bolj sofisticirane filigranske in tanke oblike, kar zahteva boljšo predelavo in višjo kakovost materialov. Odločilno ni samo ravnovesje med togostjo in trdnostjo, temveč tudi odlična kakovost površine. Z uporabo Grilamida TRV je mogoče izdelati komponente praktično brez zvijanja, z gladko in na praske odporno površino. Zdaj pa je EMS-GRIVORY naredil še korak naprej: doslej so izdelki iz Grilamida TRV zaradi vsebnosti vlaken izgubljali določen delež transparentnosti, novi materiali, na primer Grilamid TRV FE 11078, pa omogočajo izdelavo ojačenih komponent s transparentnostjo do 90 % in vsemi prednostmi ojačenih plastičnih materialov. Možna področja uporabe so na primer ohišja z vgrajenimi nizko ločljivimi zasloni, zelo toga ohišja filtrov ali opazovalna stekla na strojih.



» Slika 13: Novost je transparentni Grilamid TRV

Še ena novost je Grivory G5V, nov izdelek v družini Grivory GV s pribl. 50 % višjim modulom elastičnosti v kondicioniranem stanju pri 80 °C kot prvotni Grivory GV. Višja odpornost na elastične deformacije omogoča izdelavo komponent s tanjšimi stenami, kar

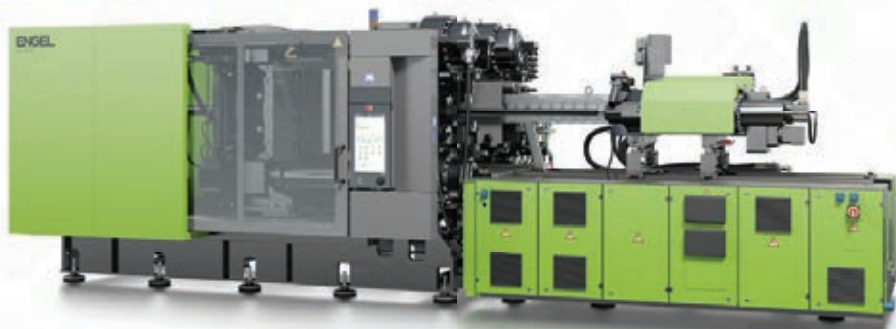


» Slika 14: Podjetje z različnimi analizami ponuja svojim naročnikom pomoč pri razvoju novih aplikacij



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

www.lakara.si
info@lakara.si



Gammaflux™

Piovan

WANNER
Wanner Technik GmbH

MASS INTERNATIONAL

ENGEL

be the first.

✓ **2017** vam želimo 12 mesecev sreče / 52 tednov zdravja / 365 dni uspehov.
In **2017** we wish you 12 months of happiness / 52 weeks of health / 365 days of success.

pomeni krajše cikle, prihranek pri teži in nižje stroške. Uporaben je na različnih področjih, na primer za komponente v notranjosti avtomobilov, pri katerih je potrebna temperaturna odpornost do 100 °C. Standardni Grivory G5V navzame precej manj vlage kot PA 66, kar omogoča večjo dimenzijsko stabilnost in ohranja modul elastičnosti pri visokih temperaturah in v vlažnem okolju. Na voljo sta Grivory G5V XE 10130 in Grivory G5V XE 10131.

Za višje temperaturne obremenitve so tu PPA Grivory HT. EMS jih je ponudil trgu že leta 1994 in do danes razvil bogato paleto produktov. Na sejmu K v Düsseldorfu so predstavili novo linijo Grivory HT z občutno večjo temperaturno odpornostjo. Novi materiali so primerni za vse aplikacije, kjer PPA dosega skrajne meje obremenitve. Novi produkt ima enako tališče kot HT1 (325 °C), modul elastičnosti pri 140 °C se je povečal za 50 %, tempe-

ratura toplotne deformacije (HDT/C) pa je narasla za 50 °C, na 250 °C. Iz njih je mogoče izdelati komponente s tanjšimi stenami, kar pomeni prihranek pri teži in stroških. Na trg so lansirali štiri osnovne materiale: s 40 % in 50 % steklenih vlaken z organskimi in anorganskimi stabilizatorji. Možna področja uporabe so komponente sklopov in menjalnikov, konstrukcijski kosi in nosilci v prostoru motorja.

Zadnja novost je Grilamida LCT-35H, ki združuje izredno visoko upogibno trdnost transparentnega Grilamida TR 90 z izredno togostjo in tehnologijo EMS Tape. To prinaša izjemne mehanske lastnosti, saj se pri ekstremnem testiranju, kjer material upognemo za 180°, ob popustitvi obremenitve material kmalu 100-odstotno povrne v svojo prvotno obliko.

» www.emsgrivory.com

» DuPont

Termoplasti brez halogenov

DuPont Zytel FR 95G25 V0NH in DuPont Crastin FR684NH sta materiala iz skupine nehalogenskih termoplastov, ki zavirajo gorenje. Imata nizko gostoto in višjo tekočnost kot obstoječi halogenirani materiali in sta primerna na primer za električne komponente. Odlikujejo ju visok CTI-indeks (Comparative Tracking Index) ter dolgoročna zanesljivost, varnost in odlične lastnosti pri visokih temperaturah. Zytel FR 95G25 V0NH je posebno primeren za stikala in releje, pa tudi za kontaktorje, industrijske varovalke in električne izolacijske sisteme. Združuje visoko temperaturno odpornost in odlične električne lastnosti. Stabilnost taline in malo onesnaževanje orodja pa ima za posledico višjo produktivnost.

Crastin FR684NH je skladen z evropskimi predpisi (RoHS, WEEE, REACH) in je posebej primeren za brizganje. Zaradi svojih lastnosti je primeren za lahke aplikacije.

Skupina elektriki prijaznih termoplastov razširjena z novima članoma

Podjetje DuPont je razširilo svojo linijo izdelkov Electrically Friendly (EF) v skupini DuPont Zytel z uvedbo PA 66 s 15 %, 25 % in 30 % ojačenega s steklom in PA 6 s 30 % stekla. Ti materiali so razviti posebej za preprečevanje kontaktne korozije, ki lahko pripelje do izpada določenih električnih delov. Tako zagotavljajo večjo zanesljivost električnih in elektronskih komponent v avtomobilih. Imajo tudi boljše električne lastnosti kot standardni materiali, kar omogoča manjšo velikost električnih delov.

Novi toplotno prevodni Zytel

Za boljše upravljanje toplote pri električnih komponentah so razvili nov toplotno prevoden polimer v družini Zytel. Novi Zytel FR73200TC ima izredne sposobnosti hlajenja in ponuja edinstveno kombinacijo toplotne prevodnosti, mehanskih lastnosti in električne izolacije. Je odporen na vročino in ne samo znižuje stroške in težo, temveč tudi zvišuje učinkovitost, daje več možnosti pri oblikovanju in je ekološko trajnosten.

Novе gume za žice in kable

DuPont Entira HPE 100 in 200 sta novi gumi za proizvajalce žic in kablov. Entira HPE 100 in 200 predstavljata revolucionarno novo ponudbo na trgu etilen vinil elastomerov z vsebnostjo vinil acetata nad 40 %. Materiala sta edinstvena zaradi svoje visoke polarosti in termične stabilnosti ter nizke temperature steklastega prehoda. Prožna sta tudi pri nizkih temperaturah, odporna na olja in vročino, kompatibilna z visoko vsebnostjo polnil ter možnostjo predelave, zaradi česar sta posebej primerna za izdelavo zmogljivih kablov, ki zavirajo gorenje in ne vsebujejo halogenov.

Zytel XT70G35HSL in Zytel XT70G50HSL

Serija Zytel XT je najnovejša družina temperaturno odpornih PA66+PA6, ki so bili razviti zaradi vedno večje potrebe po stroškovno učinkovitih in na vročino odpornih materialih za sisteme za vodenje zraka. Zytel XT ponuja odlično ravnovesje pri predelavi



» Slika 15: Kemično odpornější poliamidi sedaj prenašajo tudi vse višje temperature različnih medijev v avtomobilski industriji

(brizganje in varjenje) in ima stabilne mehanske lastnosti vse do 200 °C, s konicami do 220 °C. Poleg tega ima izjemne lastnosti, kar se tiče utrujenosti in togosti pri temperaturah v okolju motorjev s turbo polnilnikom. Zytel XT bo kmalu na voljo z vsebnostjo steklenih vlaken 35 % in 50 %.

Zytel BM74G18HS

Zytel BM74G18HS je najnovejši član družine poliamidov PA66 + PA6 s steklenimi vlakni, primeren za pihanje za vroče toge zračne vode za motorje s turbo polnilnikom. Material ima izredno odpornost na vročinsko staranje do 210 °C s konicami do 230 °C in je poleg tega izjemno trpežnost. Ključne lastnosti, ki omogočajo preprosto pihanje, so: trdnost gmote za pihanje, majhna hitrost kristalizacije in dober raztezek po odvzemu v primerjavi s drugimi vročinsko odpornimi poliamidi s steklenimi vlakni za pihanje.

Hytrel HTR8808

Hytrel HTR8808, nov visokotemperaturni TPC-ET material za pihanje, je bil razvit za izdelavo vročih stranskih tlačnih zračnih vodov za določene majhne bencinske turbo motorje. Omogoča izdelavo popolnoma integriranega in prožnega pihanega voda, ki lahko nadomesti toge kovinske cevi ali cevi iz poliamida 6 s steklenimi vlakni ter turbo cevi iz gume s tekstilno ojačitvijo; je tudi alternativa brizganim cevem. To omogoča 20–50-odstoten prihranek pri teži in 30-odstoten prihranek pri stroških, ob tem pa zmanjša število komponent in matiranje površine. Hytrel HTR8808 ima optimalno ravnovesje med togostjo in vročinsko odpornostjo do 160 °C stalne temperature, ter dobro odpornost na tlak in fleksibilnost pri oblikovanju.

Zytel LCBM6301

Poliamid z dolgimi verigami Zytel LCBM6301 so razvili kot odgovor na izzive za vodenja zraka pri avtomobilskih motorjih na področju odpornosti na kemikalije in trajnosti izdelka. Zytel LCBM6301 je nova rešitev DuPont PA612 za pihanje, ki ponuja boljše razmerje med odpornostjo na kisle kondenzate in termično odpornostjo v primerjavi s PA6 Flex in PA12. S tem materialom podjetje cilja na trg prožnih termoplastov. Poleg tega Zytel LCBM6301 ponuja tudi inovativno integrirano rešitev s 3D-sesalnim pihanjem.

➤ www.dupont.com



KOMPAKTNE DRSNE ENOTE ZA MAJHNE VGRADNE PROSTORE

- **Maksimalna zanesljivost samega procesa** glede na visoko preciznost izdelave
- **Visoka odpornost proti obrabi** zahvaljujoči drsniku z DLC prevleko
- **Enostavna nastavitve prednapetosti drsnika**

NOVO

E 3360



E 3330

Naročite lahko takoj
v **spletni trgovini!**



meusburger®

SETTING STANDARDS

Meusburger Georg GmbH & Co KG | Kesselstr. 42 | 6960 Wolfurt | Austria
T +43 5574 6706-0 | F -11 | sales@meusburger.com | www.meusburger.com

» Covestro

Podjetje Covestro (prej Bayer) je na sejmu K predstavilo nov koncept oblikovanja električnih vozil, ki so ga razvili v tesnem sodelovanju s študenti oblikovanja in partnerji. Na sejmu so razstavili vozilo, ki je predstavljalo vizionarski koncept: enotno povezan prednji del, inovativne holografske luči, enotno polikarbonatno zasteklitev ter uporabo trajnostnih premaznih in lepilnih sistemov.

Avtomobilski žarometi

Podjetje HELLA je v sodelovanju s Covestrom razvilo novo zasnovano luči na vozilih z uporabo holografske tehnologije. Obe podjetji sodelujeta že od leta 2012, od leta 2015 pa skupaj razvijata inovativne zasnove sprednjih in zadnjih luči na električnih avtomobilih. Rezultat je holografska osvetlitev s 3D-učinkom ter zvezno aerodinamično oblikovanje. Hellini načrtovalci so holograme razvili, še preden jih je Covestro vključil v prozorno holografsko folijo, ki ohranja 3D-zasnovano in je naplastena na 3-milimetrsko stekleno ploščo. Za serijsko uporabo v prihodnosti bodo uporabljali plastiko. Holografska folija je odlična za vgradnjo različnih svetlobnih funkcij na karoserijo, omogoča prihranek pri prostoru, zahteva manjšo globino vgradnje, proizvajalci avtomobilov pa lahko vgradijo bolj kompaktno luči. Holografska folija je osvetljena od zadaj z LED-svetili in reflektorji, kar ustvarja učinek 3D – kot bi elementi prosto lebdeli v prostoru.

Nov je tudi sprednji del vozila z neprekinjeno enotno površino. Vse signalne funkcije so izvedene s tridelnim svetlobnim vodnikom EdgeLight, ki kot neprekinjen svetlobni trak sega prek celotnega prednjega dela. Zunanja dela tvorita smernike in dnevne luči, ki jih je mogoče zatemniti v pozicijske luči. Ti dve funkciji sta lahko animirani. Območje pred vozilom je osvetljeno s štirimi moduli ComLED. Obe glavni funkciji kratkih in dolgih luči opravlja matrični modul HD84, ki ga je razvilo podjetje HELLA.

LED-zaslони, vgrajeni tako v sprednjih kot tudi v zadnjih lučeh, omogočajo dodatne animacije, na primer pozdravno osvetlitev, v prihodnosti pa bi lahko prišle v poštev tudi med vožnjo – na primer pri zaviranju bi lahko poleg zavorne luči zasvetil še napis STOP.

Še ena novost je enotna polikarbonatna zasteklitev, ki zagotavlja boljši pregled, potnikom pa omogoča panoramski pogled na okolico. Taka zasteklitev hkrati zagotavlja tudi večjo varnost za pešce, saj skoraj v celoti odpravi mrtve kote.

Novi Apec za galvanizacijo

Podjetje Covestro je razvilo tudi mešanico za izdelavo kromiranih plastičnih komponent, ki je izredno odporna na vročino in primerna za galvanizacijo. Apec 150 PG je izdelan na osnovi kopolikarbonata in kopolimera akrilonitrilbutadien-stiren (PC-HT+ABS). Temperatura mehčanja Vicat B (ISO 306) je 146 °C oziroma okoli 35 °C več kot pri standardnih mešanicah polikarbonata in ABS, primernih za galvanizacijo. Kombinacija visoke temperaturne odpornosti in dobrih galvanizacijskih lastnosti je redka na trgu in občutno izboljša uporabnost. Material so razvili

kot odgovor na idejo podjetja Gerhardt Kunststofftechnik GmbH za izdelavo obrobe izpušne cevi iz plastike. Podjetje je specializirano na galvanizacijo in je izdelalo nadomestek dela, ki je običajno iz nerjavečega jekla, nato pa so potrebovali termoplastični material, ki bi ga lahko dekorativno galvanizirali in bi prenesel tudi temperature, ki so običajne v okolici izpuha. Prva vozila s to plastično obrobo izpuha so že na cesti na dolgoročnem testiranju delovanja. Kmalu lahko pričakujemo splošno uporabo teh delov iz plastike, saj tehtajo do 50 % manj kot jekleni deli, poleg tega pa je plastiko lažje oblikovati in tako doseči majhne premere in 3D-geometrije, omogoča večjo svobodo pri oblikovanju, barvanju in integraciji funkcij. Tako bi na primer lahko vgradili LED-svetila. Brizganje delov občutno zniža strošek izdelave v primerjavi z jekleno pločevino, saj niso potrebni kompleksno varjenje in koraki oblikovanja jeklene pločevine. Nova mešanica ima visoko žilavost, togost in trdnost v širokem temperaturnem območju. Tanka plast kovine se močno oprijema plastične površine. Plastični del brez težav preživi tudi preizkuse staranja. Druge možnosti uporabe so še vidni galvanizirani deli pod pokrovom motorja, na primer logotipi, emblemi, črke in pokrovi, pa tudi v elektriki in elektroniki.

Lahe komponente za avtomobilsko notranjost

Še en poudarek na sejmu so bile dekorativne komponente za notranjost avtomobilov, izdelane s postopkom brizganja s penjenjem. S tem podpirajo trend v avtomobilski industriji, ki daje prednost



» Slika 16: Novi Apec 150 PG odporen na vročino in primeren za galvanizacijo (obroba izpušne cevi)

lahkim komponentam s prilagodljivo površino razreda A, ki jih je mogoče izdelati ekonomično v enem samem koraku. Na sejmu so kot primer prikazali prototip predala za rokavice, izdelan v orodju za brizganje z dinamično kontrolo temperature s pomočjo fizičnega upenjenja iz Bayblend-a (PC/ABS) z optimizirano površino za uporabo v notranjosti vozil. Obiskovalci so si izdelavo lahko ogledali na razstavnem prostoru Arburga – v tem primeru je podjetje izbralo Makrolon SF800Z, polikarbonat, ojačan s steklenimi vlakni, ki se danes že uporablja v ohišjih tiskalnikov in drugih ne-avtomobilskih aplikacijah in spada v skupino negorljivih termoplastov (UL94). Poleg fizičnega upenjenja, ki zmanjša gostoto in s tem teže

komponente, so namenoma izkoristili priložnost in spremenili tudi procesno zasnovo. Povečanje količine dušika v materialu zmanjša viskozno taline in izboljša tečenje. Zato je mogoče zmanjšati debelino stene orodja, ne da bi prekoračili dovoljeni tlak brizganja. Kombinacija obojega – zmanjšanje gostote in debeline sten – je omogočila zmanjšanje teže tega prototipa za okoli 30 odstotkov. Polikarbonat in njegove mešanice imajo dobre mehanske lastnosti, kar pomeni, da je ta razred materialov primeren tudi za komponente, ki so izpostavljene velikim mehanskim obremenitvam. Zaradi procesnih pogojev pa je celo pri procesu fizičnega upenjenja mogoče doseči odlične površine s predeli visokega sijaja in teksturiranimi deli. Dodaten premaz ni več potreben. Površina, ki je gladka kot zrcalo, se doseže z dinamičnim nadzorom temperature (varieterm), kjer se za temperiranje orodja uporablja sistem preklopa hladno-vroče znotraj samega cikla.

UV zaščita za kompozite

Podjetje Covestro je razvilo tudi zanesljivo zaščito pred UV-žarki za plastične kompozite. Kompoziti namreč s svojimi lastnostmi lahko uspešno zamenjajo konvencionalne materiale, kot sta kovina in les, vendar pa morajo biti vlakna kombinirana z najboljši možnim matričnim materialom. V tem segmentu so zaradi svojih odličnih lastnosti vse bolj priljubljeni poliuretani. Na sejmu je Covestro predstavil novo poliuretansko matriko za kompozite z zelo dobro odpornostjo na UV-žarke, vremenske vplive in kemikalije pod imenom Desmocomp, izdelano na podlagi alifatskih izocianatov in idealno za uporabo na prostem. Predelava tega materiala je poleg tega preprosta in cenovno ugodna.

» www.covestro.com

» Slika 17: Predal za rokavice, izdelan v orodju za brizganje z dinamično kontrolo temperature s pomočjo fizičnega upenjenja iz Bayblend-a (PC/ABS) z optimizirano površino za uporabo v notranjosti vozil

ATRÉVETE A SOÑAR
你好, 梦想 DARE TO DREAM
DOVOLITE SI SANJATI
HALLO TRÄUME
OSEZ RÊVER
OSA SOGNARE

WIR SIND DA.

» Borealis, Borouge in NOVA Chemicals

Borealis, Borouge in NOVA Chemicals so trije vodilni dobavitelji kemičnih in inovativnih plastičnih rešitev. Kot pravno ločeni subjekti podjetja delujejo neodvisno drugo od drugega, vsa pa imajo skupno močno, stabilno podporo svojih lastnikov, Abu Dhabi National Oil Company (ADNOC), International Petroleum Investment Company (IPIC) in OMV. Prednosti, ki izhajajo iz pripadnosti globalni družini poliolefinskih podjetij, so jasne: globalni doseg poslovanja, integracija surovin, zaščitene tehnologije in dostop do globalnih trgov. Podjetja Borealis, Borouge in NOVA Chemicals so vsa dobro pozicionirana za širitev svojega globalnega poslovanja.

Sejem K je idealna lokacija za predstavitev njihove zavezaneosti inovacijam, razvijanju aplikacij in nenehni širitvi s pomočjo investicij. To je tudi dobra priložnost za poglobljanje obstoječih stikov s kupci in razvoj novih. Zato so Borealis, Borouge in NOVA Chemicals povabili obiskovalce sejma K, da se »pridružijo njihovemu potovanju«. Skupni razstavni prostor vseh treh podjetij je ponujal velikodušen prostor za pogostitev in dovolj prostora za sestanke. Dinamična video stena, digitalne informacijske točke in

kabina za snemanje selfijev so bile zanimivosti za obiskovalce na potovanju po inovacijah po vsem svetu. Zagotovo pa je množico razveselil tudi Opel Astra, evropski avto leta 2016, ki je bil na ogled na razstavnem prostoru.

Znižanje teže s kompoziti iz polipropilena z nizko gostoto

Novo različice Opla Aste vsebujejo okoli 35 kg Borealisovega polipropilena z nizko gostoto in tehtajo do 200 kg manj kot predhodni modeli. General Motors in Opel/Vauxhall sta leta 2012 izbrala Borealis in Borouge kot glavna dobavitelja za modele Opel/Vauxhall Astra v Evropi in modele Chevy Cruze v Aziji in Ameriki. Borealis in Borouge dobavljata lahke kompozite PP za vse specifične zunanje in notranje aplikacije omenjenega modela. Za ta projekt sta bila izbrana zaradi visoke kakovosti izdelkov, odlične tehnične podpore, pa tudi zaradi globalne dobavljalnosti izdelkov iz obratov v Evropi, Braziliji, na Kitajskem ter v Severni Ameriki prek podizvajalcev.

Full PE Laminate na podlagi Borstar izboljšuje možnost recikliranja

Na podlagi zaščitene tehnologije Borstar® bimodalnega polietilena (PE) v povezavi s tehnologijo predelave MDO (machine direction oriented) ta nova rešitev za en sam material omogoča novo življenje embalaži na podlagi PE kot končnemu izdelku visoke vrednosti brez izgub učinkovitosti ali integritete. Razvoj rešitve Full PE Laminate je plod skupnih prizadevanj Borealisa, Borougea in konzorcija vodilnih podjetij prek celotne vrednostne verige,



» Slika 18: Razstavni prostori podjetij so bili zares veliki s številnimi aplikacijami

od katerih vsako predstavlja najnaprednejše strokovno znanje na svojem področju.

Lahke pene, ki jih je mogoče reciklirati

V zadnjih letih je veliko energije vložene tudi v materiale, ki izdelkom zmanjšujejo težo. V ta namen je podjetje razvilo penasti PP Daploy™ z visoko trdnostjo taline (high melt strength, HMS). Peno Daploy HMS PP je mogoče 100-odstotno reciklirati, primerna pa je za širok spekter aplikacij, kjer je zaželen izboljššan okoljski odtis skupaj z nizko težo, izolacijo in edinstvenim otipom površine. Te aplikacije se lahko uporabljajo v širokem spektru panog, na primer v avtomobilski in gradbeni industriji, v embalažni industriji in pri prehranskih storitvah.

Random PP cevi (PP-RCT)

Novi izdelek RA7050-LG, ki je zdaj na voljo v Evropi, pomeni pomembno razširitev portfelja podjetja. Izboljšane lastnosti izpolnjujejo zahteve trga vzdolž celotne vrednostne verige za sofisticirane aplikacije s področja industrijskega ogrevanja in hlajenja, vključno z dviznimi cevmi ter ogrevalnimi, prezračevalnimi in klimatizacijskimi (HVAC) sistemi.

Po desetletju zagnali prvi reaktor LLDPE v Ameriki

Septembra je NOVA Chemicals razglasila zaključek svojega projekta širitve PE1 – tretjega reaktorja za plinasto fazo v obratu Joffre, Alberta. Zagon se pričakuje konec leta 2016, komercialna prodaja pa bo lansirana skozi leto 2017. Podjetje NOVA Chemicals je po-

novno ponosno na to, da je prvo zgradilo novo tovarno LLDPE, ki bo uporabljala tekoče surovine iz plina, pridobljenega iz skrilavcev v Severni Ameriki.

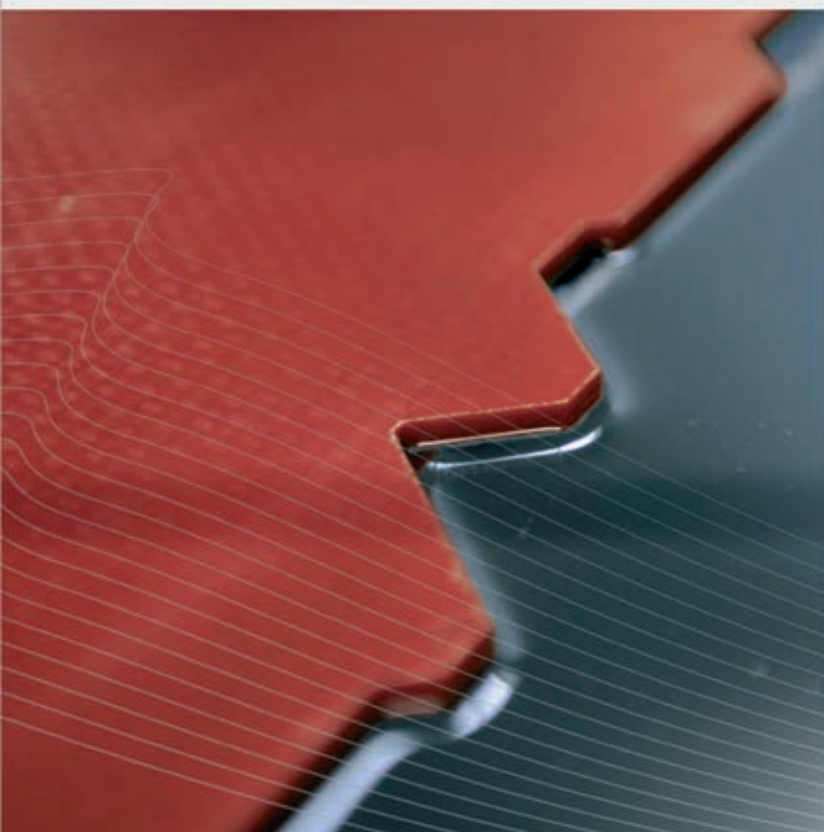
Borouge: postopna diferenciacija

Borouge je dosegel postopno spremembo v svoji sposobnosti inovacij s tem, da je vzpostavil najsoodnejše kapacitete za raziskovanje in razvoj v Abu Dhabiju v Združenih arabskih emiratih in v Šanghaju na Kitajskem. Ta osredotočenost na inovacije se odraža v Borougeovem prenovljenem tržnem pristopu, ki se giblje v smeri proti okrepljenemu partnerstvu z industrijo in proti služenju širšim potrebam prek celotne vrednostne verige. Ta pristop, ki ga vodi industrija, je bil vodilo za razvoj številnih rešitev za dodajanje vrednosti: na primer rešitev za folijo za rastlinjake na podlagi Borstara, ki prepušča difuzno svetlobo, kar omogoča dobičkonosno in učinkovito kmetovanje v rastlinjakih. Ali pa na primer Borstar RA140E za izdelavo sistema vodnih cevi iz PP, ki dobavljajo varno in zdravo pitno vodo in zagotavljajo izboljšano zanesljivost sistema.

Trajnostni cilji do 2021

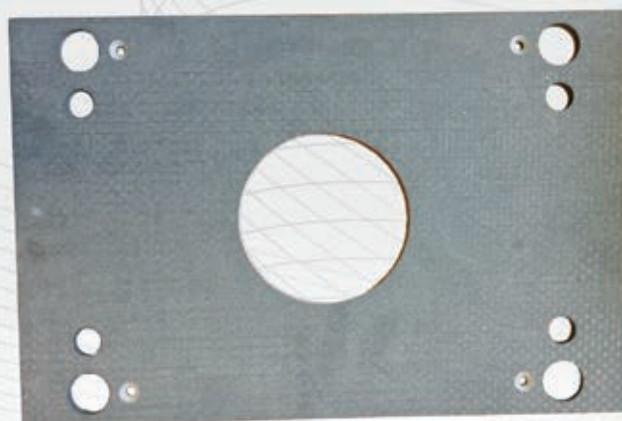
Borouge je lansiral trajnostne cilje do 2021 za povečanje svoje osredotočenosti na izbrane gonilne sile uspešnosti in nadaljevanje zavezanosti dolgoročni družbeni odgovornosti, skrbi za okolje in gospodarski rasti. Nekaj primerov:

- uveljavitev etičnega kodeksa odgovorne izrabe virov pri glavnih dobaviteljih za podporo podobe pri kupcih;
- zmanjšanje pritožb kupcev za več kot 40 %;



Izolacijske plošče

Za orodja, stiskalnice, ekstrudorje;
izdelava po meri glede na risbe;
tlačna trdnost do 750 N/mm²;
visoka kakovost po ugodni ceni.



- več kot 50 % projektov inovacij ima minimalni indeks vzdržnosti izdelka 70 %;
- povečati razmerje prodaje novih produktov na 20 %.

NOVA Chemicals odpira razširjen center za zmogljive aplikacije v Calgaryju v Alberti

Maja 2016 je podjetje NOVA Chemicals praznovalo veliko odprte razširjenega centra za zmogljive aplikacije. Ta center je središče za razvoj izdelkov in aplikacij s področja PE in strankam pomaga, da hitreje prodrejo na trg z novimi in bolj zmogljivimi izdelki. Investicije obsegajo ekstruzijsko linijo za devetplastne pihane folije, širok spekter opreme za konverzije in preizkusnih laboratorijev, pa tudi namenskih prostorov, kjer stranke lahko delajo skupaj s tehničnimi strokovnjaki podjetja NOVA Chemicals. Ta izboljšani obrat podjetju NOVA Chemicals omogoča, da še naprej izboljšuje sodelovanje, inovacije in splošno izkušnje strank.

NOVA Chemicals – oblikovanje izkušnje strank s sodelovanjem, inovacijami in rastjo

NOVA Chemicals še naprej investira v obrate, tehnologijo izdelkov in priložnosti za rast v prihodnosti, in se postavlja na vodilno mesto na trgu polietilena v obeh Amerikah. Podjetje dela v smeri nove tovarne PE, ki bi jo zgradili v prihodnjih petih letih in ki bi uporabljala njihovo zaščiteno tehnologijo SCLAIRTECH™. »Naš cilj je, da bi pomagali oblikovati svet, kjer bi bili izdelki jutri še boljši kot danes, to pa se začne s tem, da moramo imeti prava sredstva, ki bodo našim strankam omogočala uspeh,« je povedal Chris Bezaire, višji podpredsednik področja polietilena. »S tem, ko delamo z roko v roki z našimi strankami pri ustvarjanju inovativnih smol, struktur in aplikacij, trdno verjamemo, da bomo našim strankam pomagali uspeli – in spravili rast trga na stopnjo, za katero številni menijo, da je onkraj dosegljivega.«

> www.borealisgroup.com

» BASF

Ultramid Advanced N

Podjetje širi svojo paleto delno aromatskih poliamidov – na trg so lansirali nov portfelj polifitalamidov (PPA) pod imenom Ultramid Advanced N. Paleta obsega neojačene kompozite in kompozite, ojačene s kratkimi ali dolgimi steklenimi vlakni, pa tudi izdelke z zaviralci gorenja. Vsi presegajo lastnosti konvencionalnih PPA: neprekinjena mehanska obremenitev do 100 °C (temperatura steklastega prehoda 125 °C), izredna kemična odpornost in nizka absorpcija vode ter nizko trenje in obraba. Ultramid Advanced N omogoča kratke čase ciklov brizganja in široko tehnološko okno.

Novi portfelj omogoča več svobode pri inovacijah in razvoju tehnično prefinjenih izdelkov za končne potrošnike. Z novim PPA je mogoče visoke standarde glede mehanike, kemične odpornosti in dimenzijske stabilnosti izpolnjevati preko širokega temperaturnega območja. Ultramid Advanced N je odgovor na naraščajoče povpraševanje po plastiki, ki se jo lahko uporablja v težavnih delovnih razmerah. Omogoča izdelavo lažjih, manjših in trdnjših plastičnih komponent za zahtevna okolja, kjer gre do svojih skrajnih meja. Uporablja se lahko na primer za majhne konektorje in ohišja z integriranimi funkcijami za belo tehniko, potrošniško elektroniko in mobilne naprave, v avtomobilskih komponentah in nosilnih kosih v bližini motorja in menjalnika v stiku z vročimi, agresivnimi mediji in različnimi gorivi. Mogoče ga je uporabiti tudi za zobnike v menjalniku ali druge obrabljive dele.

Inovativna paleta in Elastocoat C

BASF sodeluje z nizozemskim start-up podjetjem Ahrma Holding B.V., ki si je za cilj postavilo lansiranje popolnoma novega

koncepta palet na logistični trg. Kot premaz izredno trpežnih hibridnih palet iz srednje močne iverke (MDF) in plastike se uporablja BASF-ov Elastocoat C, čigar formulo so še dodatno razvili za ta namen. Rezultat je PU premaz, ki izboljša trpežnost in odpornost teh palet, po novem pa ga je mogoče napršiti neposredno v neprekinjenih, avtomatiziranih pršilnih enotah. Osnovni premaz ni potreben. Paleta iz MDF, premazane z Elastocoatom C, niso le bolj stabilne in okoli 25 odstotkov lažje kot tradicionalne palete,



» Slika 19: Novi Ultramid Advanced N omogoča kratke čase ciklov brizganja in široko tehnološko okno

temveč imajo tudi inovativen sistem sledenja in iskanja. Njihova življenjska doba je občutno podaljšana do deset let, posamezne komponente pa je mogoče odstraniti in zamenjati.

Vsaka paleta ima vgrajen inovativen transponder. Z uporabo programske opreme podjetja Ahrma, Supply Chain Big Data (sistem SCBD) podjetje lahko spremlja ne samo položaj in gibanje palete, temveč tudi temperaturo njenega okolja in stanje naloženosti ter vse morebitne udarce ali padce palete. To uporabnikom



» Slika 20: Različni Ultramidi s steklenimi vlakni prenesejo temperature do 180 °C, za kratek čas pa do 200 °C

omogoča celo vrsto prednosti in prihrankov. BASF-ov Elastocoat C površino teh palet zaščiti učinkovito, hitro in permanentno, in s tem zagotavlja optimalno zaščito proti vodi, umazaniji, mikrobne- mu onesnaženju in abraziji. To je prva inovacija na področju palet v več kot petdesetih letih.

PA za vod polnilnega zraka v sodobnih motorjih

Zaradi zakonsko zahtevanih zmanjšanj porabe goriva in emisij je avtomobilska industrija prisiljena ukrepati, na eni strani z razvojem alternativnih pogonov, na drugi strani pa z optimizacijo tradicionalnih motorjev. Posledica zmanjšanja so višji tlaki in temperature, še posebej v komponentah, ki prenašajo zrak za turbo polnilnikom. BASF je za ta namen razvil celoten portfelj materialov PA6, PA66 in PA66/6, ki so odvisno od baznega polimera in sistema stabilizacije, odporni na toplotno staranje do 220 °C, poleg tega pa imajo odličen porušitveni tlak in trdnost varov. Vsebnost steklenih vlaken je med 30 in 50 %. Nov primerek je na primer Ultramid® B3WG6 GPX, PA6 s 30 % steklenih vlaken, ki je odporen na temperature do 180 °C, za kratek čas pa do 200 °C. Zgornji del temperaturnega območja pokriva Ultramid Endure, ki lahko prenese konstantne temperature do 220 °C in konice do 240 °C. Ultramid Endure D3G7 s 35 % steklenih vlaken in D3G10 s 50 % steklenih vlaken sta primerna za brizganje. Znani proizvajalci originalnih nadomestnih delov uporabljajo Ultramid Endure D5G3 BM (s 15 % steklenih vlaken), ki je primeren za pihanje, za cevi za polnilni zrak. Za temperature med 180 °C in 210 °C so na voljo termoplasti PA66 z izboljšano toplotno stabilizacijo, npr. Ultramid A3W2G6 do G10 in novi A3W3G7.

IZDELKI ZA VSAKOGAR
REŠITVE **SAMO ZA VAS.**

**POLNJENJE
& TRANSPORT**

Transport plastičnih mas je eden izmed najbolj razširjenih in raznolikih procesov, saj vključuje granule, luske, mlevce, prahove, talk ter potencialno zelo abrazivne ali visoko nabite delce.

Naši izdelki za polnjenje in transport obvladujejo najbolj zahtevne aplikacije in vključujejo polnilnike, sesalne enote, vakuumske zalogovnike, filtre, ločevalne postaje in centralne sisteme.

Moretto smo eksperti za načrtovanje in izdelavo polnilnih in transportnih sistemov, ki so primerni za vse uporabe... vendar po meri le za vas.



www.moretto.com



www.lesnik.si



Nova tehnologija varjenja za debele izolacijske plošče

BASF je v sodelovanju z znanim proizvajalcem strojev razvija novo tehnologijo za varjenje izolacijskih plošč. Brezstično termično varjenje omogoča kombiniranje cele vrste izolacijskih materialov, na primer stirodur, ekstrudirano togo polistirensko peno, je mogoče kombinirati s poliuretanom, anorganskim aerogelom SLENTEX, ali melaminsko smolno peno Basotect in tako izdelati

popolnoma nove rešitve na področju izolacijskih materialov. Portfelj Styrodur vključuje tudi nove, posebno debele plošče 4000 CS in 5000 CS debelin od 60 do 240 mm (λ : 0.035 W/(m·K)). Nova tehnologija prinaša korist arhitektom, planerjem in izvajalcem, saj omogoča povezavo tradicionalnih prednosti stirodura (nizko vpojnost za vodo in visoko tlačno trdnost) z zelenimi lastnostmi drugih gradbenih izdelkov.

» www.basf.com

» Solvay

Medicina

Prva novost podjetja Solvay je bil medicinski Ixef GS-1022 poliamid (PARA) omogoča izdelavo naprave za odstranjevanje tkiva Ellasso, inovativnega novega instrumenta za enkratno uporabo za operacije mandljev in žrelnice, kot zamenjave za mnoge instrumente za ta namen, ki pogosto povzročajo težave med operacijami samimi ali pa v času okrevanja. Modri in sivi Ixef GS-1022 PARA oblikujeta roki naprave, ki se končata s kovinsko zanko, ki jo segreva električni tok.

Ixef® GS-1022 PARA ima 50-odstotno vsebnost steklenih vlaken in je na voljo v več barvah. Poleg odlične togosti, trdnosti in tekočnosti, so vsi materiali Ixef GS PARA gama stabilizirani, kar omogoča sterilizacijo z visokoenergijskim gama sevanjem brez bistvenih sprememb v videzu in fizikalnih lastnostih. Ti medicinski polimeri nimajo dokazane citotoksičnosti, senzitivizacije, podkožne reaktivnosti ali akutne sistemske toksičnosti na podlagi testiranja biokompatibilnosti po ISO 10993-1.

Visoka upogibna trdnost in dobra tekočnost Ixef PARA pomenita dobro alternativo kovini. Novi Ellassov instrument je odobrila FDA in je že na voljo v prodaji v ZDA.

PPS – Ryton

Druga novost je polifenilen sulfid (PPS) Ryton – srce vodne črpalke motorja Polimotor 2. Elektronska črpalka proizvajalca KSPG AG ima izolator statorja, izdelan z brizganjem iz Rytona R-4 PPS s 40 odstotkov steklenih vlaken. Cilj projekt je zasnovati in izdelati plastičen motor nove generacije za tekmovalno dirkanje. Solvay je sponzor tega ambicioznega projekta. Črpalka ima brezkrtačni enosmerni motor in ne potrebuje dinamičnih tesnil ali krtačk, lahko pa črpa več kot 9.000 litrov na uro s povratnim tlakom >800 mbar brez skrbi glede obrabe. Del črpalke je zahteval material, ki prenese temperature od -40 °C do 130 °C. Specifikacije glede termične stabilnosti so bile še strožje za izolator statorja, kjer temperature občasno lahko dosežejo 185 °C. Ryton R-4 PPS zanesljivo prenaša dolgotrajne temperature do 220 °C z občasnimi konicami

do 265 °C, njegova dimenzijska stabilnost pa zagotavlja učinkovito, zanesljivo delovanje črpalke pod visokim tlakom na dirkah; poleg tega je odporen na kemikalije in vročino, zato je primeren za uporabo v sistemih za uravnavanje temperature v avtomobilih, kjer je potreben pogost stik s hladilnimi sredstvi motorja. Ryton R-4 PPS omogoča lastnosti, podobne izdelkom iz kovine, poleg tega pa je lažji in lahko pomaga zmanjšati hrup, vibracije in hrapavost.

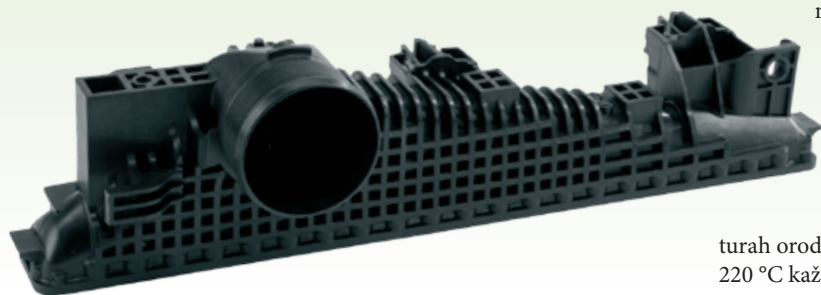
Cilj projekta Polimotor 2 je razvoj popolnoma plastičnega štiritvaljnega DOHC motorja, ki tehta med 36 in 67 kg, kar je okoli 41 kg manj kot standardni motorji. Poleg Rytona PPS bodo uporabljeni še polifitalamidi (PPA) Amodel, poliaril-eter-ketoni (PAEK) AvaSpire, poli-eter-eter-ketoni (PEEK) KetaSpire, polifenilsulfoni (PPSU) Radel, poliamidi-imidi (PAI) Torlonin in fluor elastomeri (FKM) Tecnoflon.



» Slika 21: Polifenilen sulfid (PPS) Ryton – srce vodne črpalke motorja

Technyl

Tretja novost je Technyl 4earth, ki zagotavlja revolucionarne koristi za okolje v primerjavi s PA 6.6. Ta inovacija je plod projekta Move 4earth, ki ga je podprla Evropska komisija (program LIFE+), in je prejel nagrado Pierre Potier za trajnostne in ekološko odgovorne novosti. Ta patentirani proces pretvarja vire postindustrijskih ali odsluženih tehničnih tekstilov, na primer zračnih vreč, v kakovostno plastiko. Ta edinstvena tehnologija ponuja okolju prijazne izdelke s podobnimi lastnostmi kot tradicionalni Technyl®. Podjetje že razvija številne aplikacije z uporabo Technyla 4earth z velikimi akterji avtomobilskega trga in trga potrošnih dobrin. Za podporo pri razvoju novih aplikacij pa ponujajo tudi celo paleto



» Slika 22: Technyl REDx, novi poliamid 6.6 (PA66) s tehnologijo samoojačitve s »pametnimi molekulami«

tehničnih storitev, od 3D-tiskanja delujočih prototipov iz PA6, simulacije z uporabo MMI Technyl Design ter testiranje delov v popolnoma opremljenih centrih APT Technyl Validation.

Technyl® REDx

Še ena novost je Technyl REDx, novi poliamid 6.6 (PA66) s tehnologijo samoojačitve s »pametnimi molekulami«. Ta inovativni material temelji na Solvayevi preizkušeni strokovnosti na področju materialov za visoke temperature in presega konvencionalne specializirane polimere v zahtevnih sistemih za upravljanje temperature, posebno v avtomobilski industriji.

Technyl REDx je material s pametnimi molekulami s patentirano tehnologijo samoojačevanja, ki je prisotna v polimerni verigi, ne da bi vplivala na njeno strukturo. Ta nova tehnologija v procesu brizganja avtomobilskih delov ostaja neaktivna, zato se material obnaša kot PA66 z visoko tekočnostjo. Ob uporabi vozila pa povišane temperature aktivirajo pametno tehnologijo, kar privede do hitrega zamreženja, ki mehanske lastnosti izboljša daleč preko prvotnih vrednosti. Technyl® REDx je mogoče predelovati pri energijsko varčnih temperaturah orodja 100 °C. Testi staranja v 3000 urah pri temperaturi 220 °C kažejo zelo visoko povečanje natezne trdnosti za več kot 50 odstotkov brez zmanjšanja raztezka pri pretrganju.

» www.solvay.com

Wittmann

Eno podjetje za vse rešitve.

www.wittmann-group.com



ROBOS d.o.o.
Brničeva 31, SI-1231 Ljubljana Črnuče
Tel: 01 7888 535 | Fax: 01 7888 531 | Mobi: 041 779 019 | www.robos.si | info@robos.si

world of innovation



» Novo razviti hibridni Allrounder 1120 H z zapiralno silo 6.500 kN

» ARBURG-ove novosti na sejmu K 2016

Podjetje Arburg je bilo pred sejmom K dokaj skopo z informacijami o svojih predstavitev. Šele v času sejma so razkrili svoje karte in te so bile več kot odlične. Več kot 400 Arburgovih sodelavcev in njegovih trgovskih partnerjev iz 53 držav je na sejmu predstavilo dvanajst inovativnih eksponatov. Magnet za obiskovalce je bil novi hibridni Allrounder 1120 H – ki je z zapiralno silo 6.500 kN nova največja Arburgova brizgalka. Novost sta tudi nov krmilnik Gestic ter nov dizajn in hkrati funkcionalna oblika stroja.

Po senzaciji, ki jo je povzročilo lansiranje Freeformerja na sejmu K 2013, je letos svetovno premiero doživel hibridni Allrounder 1120 H. S tem je Arburg svoj spekter zapiralne sile razširil za 30 odstotkov na 6.500 kN. Skupaj z novim oblikovanjem in futuri-

stičnim krmiljenjem Gestic, ki spominja na pametni telefon, pri čemer temelji na uveljavljenem sistemu Selogica, jim je uspelo „veliko“ presenečenje za strokovno publiko. Stroj združuje električno hitrost in natančnost s hidravlično močjo in dinamiko (suhi cikel 2,4 sekunde pri odpiranju 1.050 mm).

Industrija 4.0

Na sejmu je bila Industrija 4.0 tema, o kateri so govorili vsi. Tehnični direktor Heinz Gaub razlaga bistvo Arburgovega eksponata na to aktualno temo: „Na primeru ‚pametnega‘ obeska za kovček smo prikazali potencial za izdelavo in individualizacijo serijskih kosov v velikosti serije enega kosa. Za ta namen smo brizgalko Allrounder povezali s Freeformerjem za aditivno izdelavo in izdelek individualizirali po meri kupca.“

Po brizganju obeh polovic izdelka z vertikalnim strojem Allrounder 375 V in integraciji tiskanega vezja za brezstično komunikacijo (NFC) je uporabnik nato izbral grafični motiv za svoj obesek in izdelal svojo elektronsko vizitko. Te podatke so shranili na vezje, in tako je kos sam postal nosilec informacij in podatkov, ki se je identificiral na posameznih postajah in sam upravljal nadaljnji proces izdelave. Arburgov računalniški sistem je vse podatke o procesu in kakovosti shranjeval na centralni strežnik. Prek individualne



» Nov krmilnik Gestic

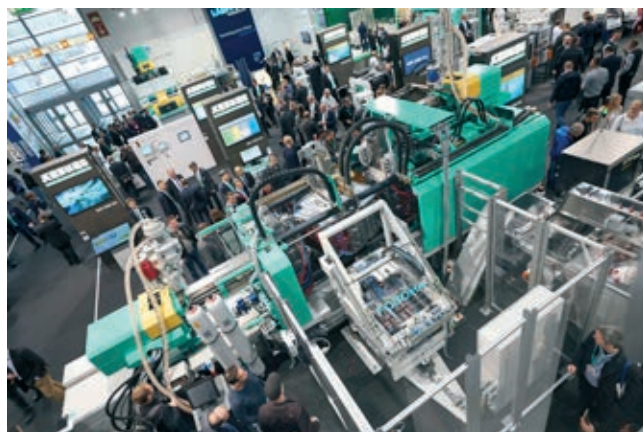
spletne strani personaliziranega izdelka v oblaku je bilo mogoče v vsakem trenutku 100-odstotno slediti vsem podatkom o procesu in kakovosti. Sledilo je lasersko vpisovanje personaliziranih podatkov – imena, naslova in QR kode – nato pa še 3D-individualizacija s Freeformerjem, ki je s termoplastom TPE aditivno nanesele grafični motiv, izbran na prvi postaji. Na centralni informacijski točki „Industrije 4.0“, zadnji od petih postaj, je Arburg ponazoril prednosti in določene trenutno predstavljive poslovne modele Industrije 4.0.



» Na primeru ‚pametnega‘ obeska za kovček – prikaz Industrije 4.0.

Daljinsko vzdrževanje: učinkovita podpora prek spleta

Kot primer za „Smart Service“ so na hidravličnem stroju Allrounder 270 S predstavili novo orodje za vzdrževanje na daljavo, ki omogoča hitro, učinkovito in varno spletno podporo. Za ta namen je brizgalka opremljena s servisnim modulom in vgrajenim požar-



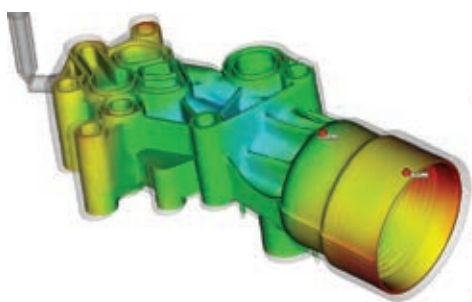
» Nova serija Allrounder Cube je zasnovana za hitra kockasta orodja. Na sejmu K 2016 je Allrounder Cube 2900 v ciklu dolžine 8,5 s izdeloval po 32 dvobarvnih preklonnih pokrovcov.

nim zidom. Motnje in podatke procesov je mogoče analizirati in optimizirati s pomočjo spletne podpore. To zmanjša nepotrebne čakalne čase in zaustavitve stroja in s tem tudi stroške.

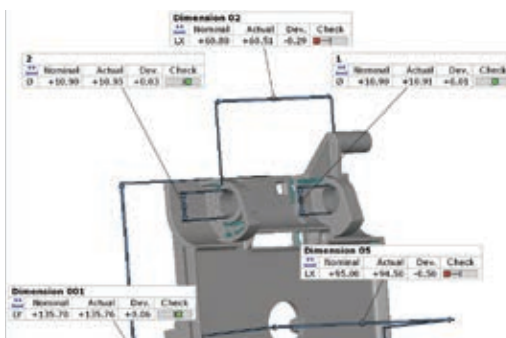
Allrounder Cube – nova tehnika

Prvič smo v Düsseldorfu lahko videli novo serijo strojev Allrounder Cube 2900. Stroj je v ciklu 8,5 sekunde s kockastim orodjem 32+32 partnerja Foboha izdeloval dvobarvne preklonne zaporke za detergent. Odvzem kosov in zapiranje s pokrovom sta potekala neodvisno od časa cikla. Število izdelanih kosov je bilo mogoče

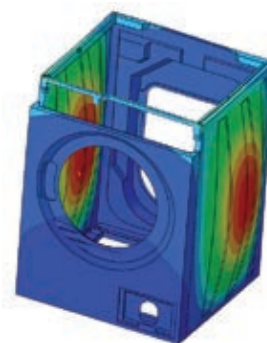
ZNIŽAJTE STROŠKE PROIZVODNJE IN ZMANJŠAJTE TVEGANJA PRI RAZVOJU IZDELKOV



Odprava deformacij brizganega izdelka



Izsek iz merilnega protokola vzorca



Analiza vibracij ohišja pralnega stroja

Razvoj izdelkov na ključ • Napredni MKE-trdnostni preračuni
Optimizacija proizvodnih procesov • 3D-skeniranje in meritve • Brizganje prototipov in malih serij • Strokovno usposabljanje • Raziskave in razvoj

pri tej uporabi povečati za 10 odstotkov, in to pri 25 odstotkov manjši porabi energije. Novo serijo, ki je na voljo z zapiralnimi silami 2.900 in 4.600 kN, je Arburg prilagodil hitrim aplikacijam s kockastimi orodji s težo do 16 ton.

Novi Allrounder Cube stroji imajo standardno vgrajene štiri servo-električne osi: eno za zapiranje orodja, dve za doziranje in eno za obračanje orodja. Brizgalke imajo lahko hidravlični ali električni pogon, medtem ko so premiki jeder in druge funkcije orodja hidravlično. Hitra servo-električna preklopna zapiralna enota v strojih Cube 2900 in Cube 4600 ima velik prostor za namestitev orodja velikosti 1.900 in 2.400 mm. Razdalja med vodili je 820 in 1.020 mm. Druga brizgalna enota je nameščena nad gibljivo ploščo. Novi stroji so primerni za orodja teže do 16 ton. Vse funkcije orodja je mogoče prosto programirati prek centralnega sistema Selogica.

Golden Electric

Za gospodaren vstop v svet električnih brizgalk je od pomladi 2016 na voljo serija Golden Electric. Novi električni stroji z zapiralnimi silami od 600 do 2.000 kN zahvaljujoč doslednemu standardiziranju ponujajo odlično razmerje med kakovostjo in ceno. Na sejmu K 2016 je Allrounder 470 E Golden Electric z 32-gnezdanim orodjem izdeloval zaščitni pokrov.



» Nova serija električnih brizgalk Golden Electric z zapiralnimi silami od 600 do 2.000 kN je na voljo od pomladi 2016

Allrounder 2000 T

Na razstavnem prostoru Arburgovega partnerja Lauffer Maschinenfabrik je bil poleg tega predstavljen novi vertikalni stroj z vrtljivo mizo Allrounder 2000 T s premerom mize 2.000 mm. Novi koncept stroja odlikuje zelo kompaktno stojišče, ergonomska višina mize samo 850 mm in veliko prostora za večja orodja.

Inovativne aplikacije

Eden izmed poudarkov so bile ure LSR/LSR „ready-to-use“, ki jih je zasnoval Arburg. Pripadajoče znanje na področju večkomponentnega brizganja, avtomatizacije in predelave tekočega silikona (LSR) so prikazali z učinkovito napravo na ključ. Električni dvokomponentni Allrounder 570 A je v 75-sekundnem taktu brizganja popolnoma samodejno izdeloval dve dvobarvni zapestnici iz tekočega silikona (LSR) Silopren 2670 in 2620.

Nič manj spektakularna ni bila izdelava gotovih zložljivih pručk. Ideja, oblikovanje in realizacija prihajajo iz Arburga. V središču naprave na ključ je bil novi zmogljivi hibridni stroj Allrounder 1120 H z zapiralno silo 6.500 kN, ki je v ciklu dolžine okoli 60 sekund izdeloval po eno pručko, težko 1.092 g. Novi robotski sistem Multilift V 40 je vzel osem posameznih delov iz orodja in jih položil na mizo. Tam je predmontiral obe polovici pručke in ju prek obračalne postaje predal šestosnemu robotu, ki je dodal gumijaste nastavke na noge, nato pa narejene pručke položil na tekoči trak. Pri tem konceptu sta linearni in šestosni robot delala z roko v roki:



» Električni dvokomponentni Allrounder 570 A je v 75-sekundnem taktu brizganja popolnoma samodejno izdeloval dve dvobarvni zapestnici iz tekočega silikona.

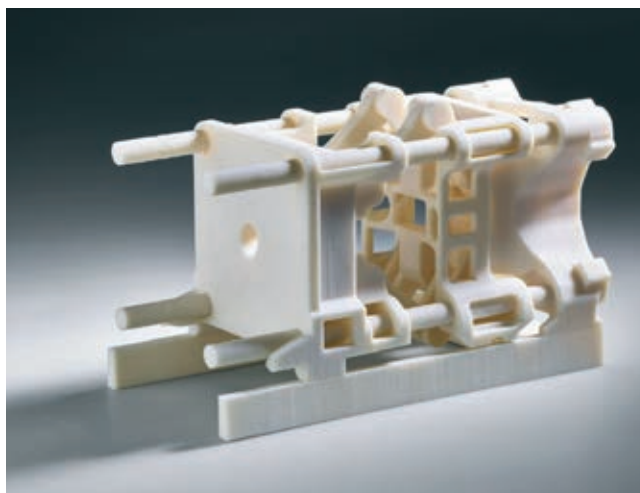
šestosni robot je neposredno komuniciral z Multilift V 40, ki je bil povezan s novim krmiljenjem stroja Gestica.

Inovativna aplikacija s področja lahkih konstrukcij je bilo penjenje s postopkom Profoamom, pri čemer se plastični granulati pred brizganjem pomeša s plinom. Hidravlični Allrounder 630 S je v ciklu dolžine 60 sekund izdeloval strukturiran pokrov iz PC (GF) za notranjost osebnega vozila. Z dinamičnim temperiranjem orodja varioterm je bilo kljub tehniki penjenja mogoče izdelati površino z visokim sijajem.

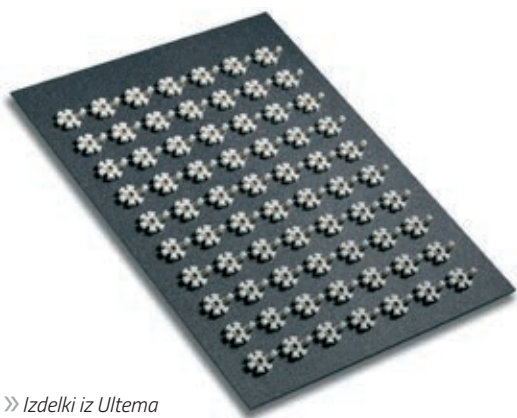
Izdelek je bil zasnovan tako, da je primeren za penjenje. Z debelino sten samo 1,8 mm pa je izpolnjeval enake zahteve kot kos, izdelan v postopku klasičnega brizganja, debeline 2,5 mm. Takšen pokrov tehta samo 213 g in je tako okoli 24 odstotkov lažji kot pa primerljiv klasično brizgan kos.

Aktualno stanje aditivne proizvodnje

Poleg Freeformerja, ki je na sejmu K 2016 individualiziral „pametne“ obeske za kovčke, je Arburg predstavil še dva Freeformerja. Eden je prvič predeloval visokotemperaturno odporni PEI Ultem 9086. Kosi iz PEI imajo dobre mehanske lastnosti in so primerni za uporabo pri trajno visokih temperaturah, imajo zelo visoko spe-



» Model kolenaste vzvoda narejen s Freeformerjem



» Izdelki iz Ultema

cifično trdnost in togost, poleg tega pa so odporni na UV in gama žarke, zato so zelo primerni za uporabo v avtomobilski in vesoljski industriji. Pri tej izdelavi na Freeformerju je bila omembe vredna tudi višina plasti samo 0,14 mm in s tem povezana kakovost elementov. V mali seriji 70 kosov so nastali distančniki teže 0,09 g, ki so jih nato vgrajevali na strojih Allrounder.

Tretji Freeformer je izdeloval model kolenastega vzvoda (1:16), in sicer z neprekinjenim delovanjem več kot 200 ur. Druga izhodna enota je pri tem nalagala podporni material, ki omogoča izdelavo kompleksnih geometrij. Nastala „klada“ iz okoli 100 milijonov kapljic je praktično popolnoma napolnila celotno izdelovalno komoro, ki je namenjena velikosti kosov 154 x 134 x 230 mm. Potem ko so podporno strukturo raztopili v topli vodni kopeli, pa je imel model s težo 738 g – kot kolenasti vzvod „prave“ brizgalke – okoli 30 gibljivih zglobov.

» www.arburg.com

» ENGEL predstavil nove plastifikacijske polže

Plastifikacijska enota ima izredno velik vpliv na kakovost in delovanje brizgalke.

Engel je zato razširil svoj portfelj plastifikacijskih polžev z novima Universal Automotive Screw G18 (UAS), ki zagotavlja odlično plastifikacijo za široko paleto materialov, in Mixing Barrier Screw G16S (MBS), ki dosegata visoko homogenost pri barvanju z masterbatchi pri zahtevnih aplikacijah.

UAS je zasnovan posebej za avtomobilsko industrijo, primeren pa je tudi za tehnične aplikacije. Posebej velike avtomobilске komponente zahtevajo polža z visoko plastifikacijsko učinkovitostjo za široko paleto materialov, ker se odbijači, spojlerji in armaturne plošče pogosto proizvajajo na isti brizgalki, iz materialov s popolnoma različnimi lastnostmi. Novi polž je primeren za materiale, kot so HDPE in PP, PP in PA s steklenimi vlakni, pa do mešanic PC-ABS



in PC-PET. Na voljo je v dimenzijah 80–120 mm, večje dimenzije so na voljo po naročilu.

Novi MBS se odlikuje po zelo enakomernem razporejanju pigmentov pri zelo visokih prehodih materiala. Ustreza strogim zahtevam embalažne industrije in omogoča še dodatno skrajšanje trajanja cikla s tem, da ločuje trdne snovi od taline. Na voljo je s premeri 35–90 mm.

» www.engelglobal.com

» WINDSOR je v Evropo pripeljal brizgalke FCS

Po uspešni uvedbi električnih brizgalk JSW (Japan Steel Works Ltd) z Japonske v Nemčijo leta 2007 in po neprekinjenem prodiranju na trg v zadnjih devetih letih je WINDSOR Kunststofftechnologie GmbH zdaj naredil še en korak: prvič so predstavili brizgalke tajvanskega proizvajalca FCS (Fu Chun Shin Group, Tainan, Taiwan), s čimer svojo ponudbo širijo na področje hidravličnih in servo električnih strojev.

FCS se je od leta 1974 razvil v največjega proizvajalca brizgalk na Tajvanu, ki proizvaja tudi večkomponentne brizgalke in kompresijske brizgalke za gumo in duroplaste. Zaradi omejenih kapacitet standardne hidravlične brizgalke z zapiralnimi silami med 300 in 37.000 kN izdelujejo v dveh tovarnah na Kitajskem. Stroje FCS odlikuje predvsem ugodno razmerje med ponujenimi kapacitetami in ceno.

Windsor in FCS sta na nedavnem sejmu K 2016 skupaj predstavila novo 150-tonsko preklapno brizgalko SD-150SV, ki ima 1.010 mm razmak med ploščama velikosti 670 x 670 mm, višino montaže orodja 130 do 550 mm, 460 x 460 razmaka med vodili, polža s premerom 40 mm, volumen brizganja 251 cm³, 1785 barov



brizgalnega tlaka, hitrost brizganja 125 mm/s in nazivno močjo 15 kVA. Na tem stroju so izdelovali majhne prozorne škatlice iz polipropilena z orodjem z enim gnezdom velikosti 440 x 440 x 400 mm proizvajalca Hünnersdorff Kunststoffverarbeitung GmbH. Škatlica je imela težo brizga 150 g, mere 140 x 180 x 40 mm in debelino sten 1,6 mm.

Drugi predstavljeni stroj je bila večkomponentna brizgalka FB160RV z zapiralno silo 1.600 kN, ki je primerna predvsem za masovno proizvodnjo z orodji z velikim številom gnezd in kratkimi cikli.

» www.windsor-gmbh.de/en/

» FIPA: Prijemalniki z elastomeri HNBR za odzemanje občutljivih brizganih kosov

FIPA GmbH ponuja prijemalnike s temperaturno odpornimi blazinicami iz HNBR in v celoti prevlečenimi prijemalnimi čeljustmi za aplikacije pri brizganju plastike. Novi prijemalniki serije 100 se odlikujejo s kratko in stroškovno ugodno menjavo blazinic iz HNBR. Prijemalnik s čeljustmi, prevlečenimi s HNBR, pa preprečuje opraskanine na kosih celo pri aplikacijah, kjer je prostor omejen.

Ohišje in čeljusti obeh prijemalnikov so izdelani iz eloksirane aluminijeve zlitine visoke trdnosti. Elastomer HNBR ima zelo širok temperaturni razpon od -30 °C do 160 °C. Je elastičen, ne pušča sledi, je odporen na obrabo, nizko abraziven in ne vsebuje snovi, ki bi preprečevale oprijem barve (PWIS) ali silikona. Zato je za podjetje FIPA HNBR prednostni material za kontaktne površine prijemalnikov za občutljive kose. Prijemalnik GR04.106 ima izredno mehke blazinice, ki jih je mogoče



zamenjati v samo nekaj minutah. Prijemalnik GR04.100-HNBR s prevlečenimi prijemalnimi čeljustmi pa je posebej primeren za kromirane ali pobarvane plastične kose.

» www.fipa.com

» GWK: Serija weco wd greje in hladi v eni sami enoti

gwk – Gesellschaft Wärme Kältetechnik GmbH s serijo weco wd predstavlja rešitev za decentralizirano hlajenje.

Z njo je mogoče individualno in natančno nastaviti idealno temperaturo hladilnega sredstva za vsak proces. Ker je naprava povezana neposredno s porabnikom, ne prihaja do toplotnih izgub, ob visokem pretoku in konstantnem tlaku. Serijo weco wd sestavljajo komponente s preprostim upravljanjem, namestitvijo in servisiranjem. Ta rešitev omogoča tako hlajenje do -5 °C in gretje vse do 90 °C. Na voljo so štiri modeli s hladilno močjo 14–36 kW (pri vhodni temperature 15 °C) in grelno močjo med 9 in 36 kW. Pri razvoju te serije so uporabili izkušnje iz zasnove kompaktnega stroja, ki so ga pred dvajsetimi leti zasnovali za predelavo poliuretana.

» www.gwk.com

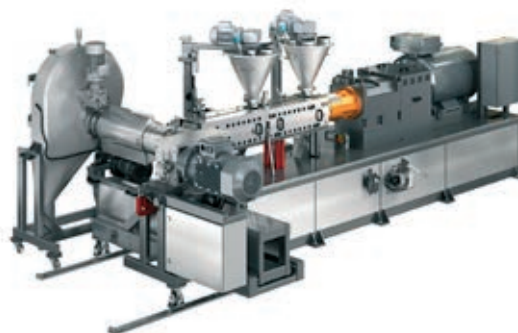


» Buss MX 105-22: gnetilnik za kabske kompozite

Buss AF iz švicarskega Prattlana je predstavil novo različico linije MX 105-22 za proizvodnjo kabskih kompozitov z visoko vsebnostjo polnil ali brezhalogenskih zaviralcev gorenja (HFRR).

Ta različica omogoča prehode do 1500 kg/h in je v mnogih pogledih tehnično predelana in optimizirana. Namen te zasnove je bilo izboljšanje stroškovne učinkovitosti z mehanskimi poenostavitvami, brez vpliva na delovanje, kakovost ali prijaznost do uporabnika. Z različnimi optimizacijami je stroj bolj energetsko učinkovit in tišji. Mehanske inovacije so na primer nov reduktor z izboljšanim ozobjem. Najzanimivejši je novi kompaktni ekstruder s pomičnim peletirnikom, kar omogoča občutne prihranke pri prostoru. Izstopni polž je zdaj električno ogrevan in zračno hlajen. Peletirnik se popolnoma pomakne navznoter in zagotavlja odlično kakovost rezanja s trikrakim nožem, ki se vrti z zmerno hitrostjo. Standardna sistema za upravljanje sta SIMATIC S7 in Allen Bradley.

» www.busscorp.com



» Kompaktna drsna enota za majhne vgradne prostore

Z novo kompaktno drsno enoto ponuja Meusburger ozko izvedbo drsnikov posebej za vgradnjo pri majhnih prostorih. Za vgradnjo pripravljene enote poleg velikosti prepričajo tudi s svojo kakovostjo. Visoka odpornost proti obrabi kakor tudi drsne lastnosti so omogočene s pomočjo DLC-prevleke. Visoka natančnost je zagotovljena pri konstrukciji in izdelavi novih drsnih enot, ki zagotavljajo maksimalno varnost samega delovnega procesa pri brizganju.

Prav pri zahtevnih orodjih se večkrat pojavi potreba po drsnih enotah z majhnimi vgradnimi dimenzijami. Meusburger ponuja posebej za ta namen nove visoko precizne in za vgradnjo pripravljene kompaktno drsne enote v ekstremno ozki vgradni obliki. Veliki kotni radiji pravokotnih kompaktnih drsnih enot poenostavljajo varno in enostavno vgradnjo. S tem se lahko odrečemo dodatnemu varovanju proti zasuku. DLC-prevleka drsnika – iz 1.2343 z 54 HRC – ponuja ne samo visoko odpornost proti obrabi, temveč prav tako najboljše drsne lastnosti. Prav zaradi ESU-kakovosti so drsniki primerni tudi za poliranje na visok sijaj. Dodatna prilagoditev prednapetosti drsnika je možna z zraven dobavljenimi nastavnimi ploščicami. Izbirate lahko med dvema izvedbama kom-



paktnih drsnih enot, vsaka enota ima nato še tri variante: izvedba E 3360 je lahko enostavno in s prihrankom časa nameščena preko delilne površine ali pa z zadnje strani. Meusburger ponuja za delovanje pri zelo majhnih vgradnih prostorih kompaktno drsno enoto E 3330. Glede na izvedbo je vgradnja mogoča tudi pri zasuku 180°. S tem bo ustvarjen tudi dodaten prostor za toplokanalni sistem ali pa za hladilne izvrtine. Nove kompaktno drsne enote Meusburger so, kot že znano, takoj dobavljive iz zaloge.

» www.meusburger.com

» Arburg na sejmu formnext 2016

Arburg je predstavil tri eksponate, ki so ponazorili široko paleto aplikacij Freeformerja in sistema Arburg Plastic Freeforming (APF).

Standardno je Freeformer opremljen z dvema izstopnima enotama, kar omogoča predelavo dodatne komponente, na primer za izdelek v drugi barvi, s posebnim otipom ali kot kombinacijo trdo/mehko. Lahko se uporabi tudi za izdelavo struktur iz vodotopnega podpornega materiala, ki omogoča kompleksno geometrijo kosov – podporne strukture se odstrani z vročo vodo, izdelani kosi pa nato lahko služijo kot prototipi ali za testiranje delovanja ali montaže.

Ena od bistvenih prednosti Sistema APF je možnost predelave standardnih granul kot pri brizganju. Originalni material se najprej stali v plastifikacijskem valju in nato nanese na nosilec kosa, ki se giblje po treh oseh. Tako se zeleni izdelek izdelava po plasteh. Freeformer zdaj lahko prvič predeluje tudi visokotemperaturne



termoplaste kot je polietierimid (PEI) Ultem 9085. Ena od omembe vrednih značilnosti je debelina plasti okoli 0,14 mm. Kosi iz PEI imajo dobre mehanske lastnosti in so primerni za trajno visoke temperature.

Še en zanimiv eksponat je prikazal možnost uporabe v medicini za izdelavo individualno prilagojenih implantatov in ortoz, tudi iz PLA, ki se v telesu postopoma razgradi.

» www.arburg.com

» Negri Bossi

NB kot vodilni dobavitelj brizgalk v Italiji in eno vodilnih imen v Evropi nadaljuje z rastjo: v letu 2015 so odprli podružnico v Mehiki, ki bo dopolnjevala njihovo poslovanje v ZDA in Kanadi; v istem obdobju so odprli tudi tovarno v Indiji, ki oskrbuje indijski trg.

Pred kratkim so obnovili tudi sodelovanje z bivšim krovnim podjetjem Sacmi. V prvi polovici leta so uvedli novo serijo brizgalk ST (od 70 do 500 ton), ki delujejo na krmilniku z zaslonom na dotik Tactus in so servohidravlične. Na voljo je tudi hibridna verzija Janus s krmilnikom Tactus.

Nedavno so predstavili tudi povsem nov električni stroj »ele«. Prva serija obsega 50–350 ton, v prihodnjih letih pa načrtujejo širitev tudi na večje in večkomponentne stroje.



Predstavili so tudi konceptno platformo X, ki bo podlaga za novo generacijo strojev. Nove zapiralne enote bodo imele vse prednosti sodobnih brizgalk, v velikosti odtisa in čistoče pa se bodo lahko merile z dvoploščnimi stroji. Takšna nova zapiralna enota velikosti 800 bo imela fizične lastnosti obstoječe enote velikosti 1100 z odtisom, manjšim od 650-tonske enote.

» www.negribossi.com

» ProTec Polymer Processing: Nova zmožljiva gravimetrična dozirna enota

ProTec Polymer Processing, mednarodni dobavitelj sistemov za plastično industrijo, je pred kratkim prvič predstavil dozirno enoto SOMOS® Batchmix XL za večkomponentne mešanice.

Nova enota omogoča prehod do 1.900 kg/h, pri čemer ponuja visoko natančnost doziranja ob atraktivnem razmerju med ceno in zmožljivostjo. V seriji sta še modela Batchmix M za prehode do 240 kg/h in Batchmix L za do 1.100 kg/h. Dozirne enote Batchmix so primerne za doziranje večkomponentnih mešanic

brizgalkam ali ekstruderjem. Vsi trije modeli lahko dozirajo do šest komponent, nanje pa je tudi naknadno mogoče namestiti razširitvene module. Opremiti jih je mogoče tudi z vakuumskimi transporterji SOMOS® za samodejno polnjenje zbiralnikov za material. Upravljanje je preprosto z uporabo upravljalnika SOMOS® /profesionalnega upravljalnika z zaslonom na dotik.



» www.sp-protec.com/startseite.html

» Synventive: SVG+, novi standard za sekvenčne ventile

Synventive je predstavil vročekanalne sisteme SVG+ z mnogimi izboljšavami:

- preprosta zasnova brez hladilnih vodov ali plošč;
- preprosta namestitvev in odpravljanje napak in
- preprosta nadgradnja na tehnologijo activeGate. To omogoča lažje in hitrejšo doseganje površine razreda A in možnost brizganja kosov z zapleteno geometrijo in visoko dimenzijsko stabilnostjo.

Sistemi SVG+ so opremljeni z novimi modularnimi aktuatorji in patentirano tehnologijo SynCool3, ki omogoča indirektno hlajenje aktuatorjev brez ločenih hladilnih vodov. SynCool3 ima naslednje prednosti:

- predgretje brez poškodb aktuatorja ali tesnil,
- brez zamašenih ali puščajočih hladilnih vodov,
- podaljšana življenjska doba tesnila aktuatorja z manj popravili,
- z odstranitvijo hladilne plošče se izboljša enakomernost temperature razdelilnika,



- omogoča hitre menjave orodij, ker odpravi potrebo po hlajenju vročih kanalov in

- preprečuje pregrevanje in razpad hidravlične tekočine.

Sistemi so opremljeni z vmesnikom za nadzor ventilov (VMI), ki upravljalcu stroja daje podatke o gibanju igel ventilov. Za še večji nadzor so aktuatorji SVG+ opremljeni s senzorji, ki omogočajo nadgradnjo na kontrolno tehnologijo activeGate.

» PSG – novosti 2016

Plastics Service Group je letos predstavil več novih produktov in rešitev za upravljanje in vročekanalne sisteme z namenom izboljšanja sodelovanja med komponentami in s tem povečanja procesne varnosti.

Krmilnik profiTEMP+ z naborom različnih vmesnikov in protokolov omogoča povezovanje s krmilniki strojev, sistemi za kontrolo procesov, sistemi za zbiranje procesnih podatkov ali sistemi za optimizacijo procesov. profiTEMP+ zahteva malo prostora in omogoča inovativne funkcije, na primer pametno omejevanje moči (SPL), ki preprečuje, da bi grelna moč, ki jo zahtevajo grelni izhodi, preseгла moč, ki je na voljo. Upravljanje profiTEMP+ je preprosto kot upravljanje pametnega telefona, na voljo pa je tudi aplikacija za pametni telefon za daljinski nadzor. Druga novost je razdelilnik za talino s kanalom, ki je izdelan tako, da je v vsako od polovic razdelilnika vrezana polovica kanala, nato pa sta obe polovici trdo spajkani. S tem se doseže popolna okroglina kanala tudi na vogalih. Še ena novost je VCON, ki dopolnjuje obstoječi kaskadni krmilnik varioFILL. Novi VCON ponuja elektronsko rešitev za še boljši nadzor nad procesom, variabilno hitrost igle (igla se najprej



premika počasi, nato pa se do konca odpre hitro) in senzor v glavi šobe, ki zazna vročo talino in poda signal za odpiranje šobe. Še ena novost je nova reflektorska šoba za najmanjše odprtine, ki se namesti na večjo šobo in s tem omogoča dostop tudi skozi manjše odprtine.

» www.psg-online.de

» WITTMANN: novo krmiljenje za robote

Po uspešnem lansiranju robotov W8 pro je Wittmann zdaj predstavil novo krmiljenje robotov R9, ki bo od leta 2017 dalje oprema vseh robotov Wittmann.

Glede na prejšnji krmilnik R8 so bile določene funkcije poenostavljene in izboljšane, popolnoma prenovljena pa je tudi strojna oprema. Najočitnejša razlika je spremenjena oblika TeachBoxa, ki ima ločljivost 1280 x 800 in diagonalo zaslona 10,1 palca. Oblika zaslona je zdaj pokončna, videz pa spominja na krmilnik UNI-LOG. Kombinacija kaljenega stekla in kapacitivnega zaslona na dotik zagotavlja tudi večjo mehansko stabilnost. Poleg zaslona na dotik ima R9 tudi membranske tipke. Statusni gumbi so oglati, gumbi za gibanje pa okrogli.



» www.wittmann-group.com
» www.robos.si

» Thermoplay krmilnik z do 240 conami z upravljalnim terminalom Windows

Thermoplay SpA predstavlja novo krmilno enoto za temperaturo z do 240 conami, s 15-palčnim zaslonom na dotik, vmešnikom USB v trpežnem ohišju iz litega aluminija.

Prek povezave WLAN je mogoče izvajati spletno tehnično asistenco, nastavlja procesne parametre ter avtomatsko preizkušati povezave in grelnike brizgalnih sistemov. Nove manjše elektronske ploščice (maks. 6,3 A za vsako cono) za gretje šob zagotavljajo ekspanzijo v modulih po 6 con. Krmilna enota neprekinjeno nadzoruje porabo moči v vsaki coni, kar omogoča hitro intervencijo v primeru puščanja plastike ali napak v komponentah brizgalnega sistema. Krmilnik omogoča sinhrono zviševanje temperature kljub toplotni inerciji različnih con, kolektivno spreminjanje vseh con, ter takojšnje in popolno diagnostiko v primeru napak.



» www.thermoplay.it

RAZMIŠLJAJTE EKOLOŠKO, UKREPAJTE MODRO



Sumitomo
SHI
DEMAG

Sumitomo
SHI
DEMAG

WEMO.

FIPA
challenge accepted

VISAMEC
Leading Innovation

SELLA
Intelligent thermodynamics

Translec

Dyna-Purge
Productivity Begins with Purging

MAGUIRE

Frigel
Intelligent Process Cooling

TT **TOP TEH d.o.o.**
PROIZVODNJA, TRGOVINA IN STORITVE

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

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



UMETNOST BRIZGANJA

HENRIK PRIVŠEK • MATJAŽ ROT
AVTOR UREDNIK

IZ VSEBINE

TEHNIČNE ZAHTEVE ZA TERMOPLASTIČNI MATERIAL

- Izbira materiala za nek namen
- Določanje lastnosti materiala
- Opis standardov za ugotavljanje lastnosti termoplastičnih materialov
- Preglednice tehničnih lastnosti termoplastičnih materialov

VPLIV PARAMETROV PREDELAVE TERMOPLASTIČNEGA MATERIALA NA KAKOVOST IZDELKA

- Vpliv materiala in njegove priprave na kakovost izdelka
- Vpliv orodja in njegove priprave na kakovost izdelka
- Vpliv stroja in njegove priprave na kakovost izdelka
- Razmerje med pripravo, predelavo in strukturo materiala ter kakovostjo izdelka
- Preglednice tehnoloških priporočil

NAPAKE PRI BRIZGANJU IN NJIHOVO PREPREČEVANJE

- Najpogostejše napake pri predelavi termoplastov
- Obrazec Napake v proizvodnem procesu
- Preglednica napak in možnih vzrokov

Knjiga Umetnost brizganja obravnava ozko področje predelave termoplastov s tehnologijo brizganja. Napisana je z namenom, da zapolni veliko praznino v tovrstni literaturi v slovenskem jeziku, medtem ko je v tujih jezikih take literature zelo veliko. Je prvi korak k izpopolnjevanju znanja s tega področja. V njej bo bralec našel več kot le osnove brizganja, saj je napisana z namenom, da deluje kot priročnik tipa vse-v-enem.

Posebnost knjige je tudi v njenem podajanju praktičnih izkušenj. Medtem ko večina podobnih del predstavlja predvsem t. i. najboljše prakse, knjiga Umetnost brizganja izpostavlja napake, ki se jim velja izogniti, in njihove posledice. Cilj avtorja in urednika je delavcem olajšati odpravljanje predelovalnih težav in izboljšati obvladovanje samega proizvodnega procesa.

KOMU JE KNJIGA NAMENJENA

Knjiga je namenjena zelo širokemu krogu strokovnih delavcev, in sicer delavcem v razvojnem oddelku, ki snujejo nove plastične izdelke, konstruktorjem orodij, orodjarjem, vodjem proizvodnega procesa brizganja, tehnologom brizganja, predelavcem, pripravljalcem materiala ter delavcem oddelka za kakovost. Znanja in vsebine bodo v pomoč tudi komercialno tehničnemu osebju, ki je pri opravljanju svojega dela pogosto primorano poslovnim partnerjem in upravnim uslužbencem posredovati tehnične informacije o predelavi plastičnih mas.

CENA KNJIGE

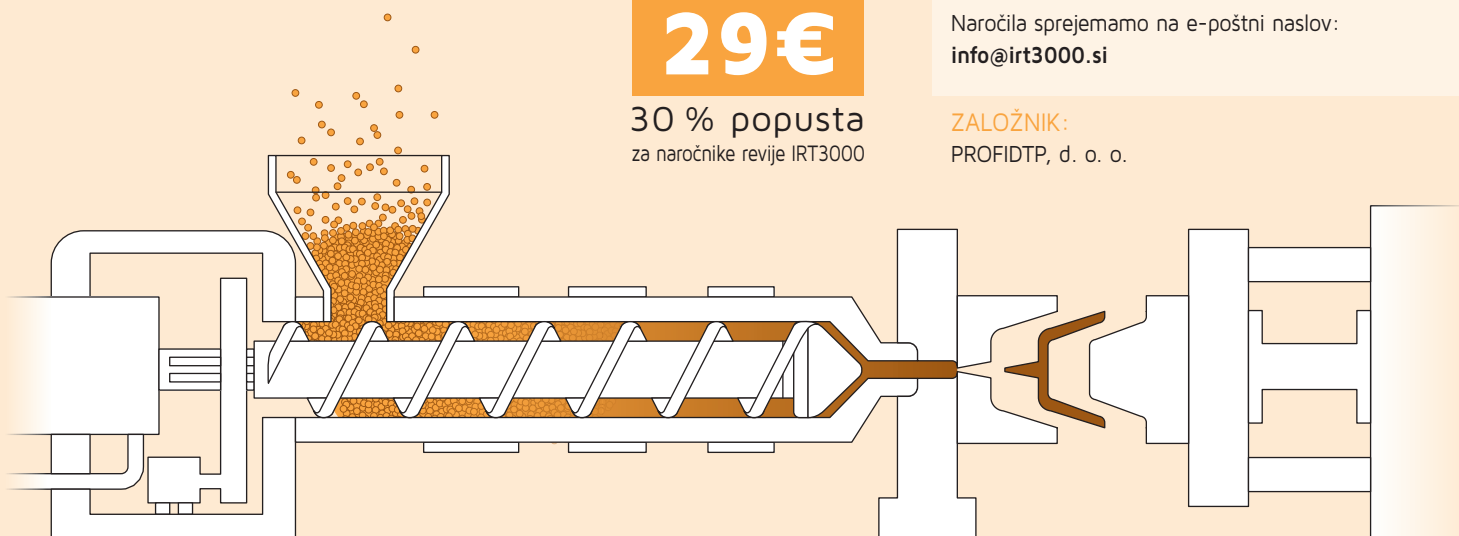
29€

30 % popusta
za naročnike revije IRT3000

NAROČILO KNJIGE

Naročila sprejemamo na e-poštni naslov:
info@irt3000.si

ZALOŽNIK:
PROFIDTP, d. o. o.



» Nova produktna skupina pri Meusburgerju „Zaščitna oprema“

Zaščitna oprema je tematika koja se u alatničarstvu upotrebljava svaki radni dan. Da bi bili još kompetentniji ponuđač, Meusburger proširuje svoj asortiman na područje radioničke opreme sa novom grupom proizvoda zaštitna oprema. Proizvođač standardiziranih dijelova oslanja se isključivo na visoku kvalitetu proizvoda tvrtke UVEX. Prethodno sortirani proizvodi omogućuju pregledan i brz izbor potrebne zaštitne opreme koja je kao i uvijek kod Meusburgera razpoloživa sa skladišta.

Zaščitna očala z optimalno obliko prilaganja

Vsa zaščitna očala ponujajo odlično zaščito in visoko udobje nošenja glede na individualno prilaganje. Dobavljivi so različni modeli s primernim priborom, od zaščitnih očal športnega videza ASA 1000 preko ASA 1400 s fleksibilnim okvirjem pa vse do ASA 3200 z neomejenim vidnim poljem in še veliko več. Vsi modeli so s standardno zaščito proti rosenju z notranje strani in tudi odporni na praske ter z veliko propustnostjo svetlobe ter z UV-zaščito. Tako je zagotovljen jasen pogled.

Varna zaščita sluha

Že pri previsoki ali premajhni zvočni izolaciji lahko pride do komunikacijske težave ali povečanega tveganja za nesrečo. Idealna stopnja hrupa je 70–80 dB. Meusburger ponuja različne sisteme varovanja sluha, glede na način uporabe in jakost hrupa. Ergonomsko izdelani zaščitni ušesni čepki za enkratno ali večkratno uporabo s SNR vrednostjo dušenja 27–36 dB zagotavljajo ne samo zaščito pred hrupom, temveč tudi visoko udobje nošenja.

Zaščita rok za različna delovna področja

Meusburger ponuja obširen program izdelkov za zaščito rok za različne namene uporabe. Ustrezen model lahko hitro in enostavno izberete s pomočjo preglednega diagrama. Dobavljive so zaščitne rokavice za precizne, vsestranske ali težke delovne naloge ter različne pogoje dela, od suhega do mokrega. Konkretno je na izbiro 12 modelov, ki ustrezajo zahtevam v orodjarstvu



in strojogradnji. Univerzalne rokavice ASH 1210 se priporočajo za splošna dela. Rokavice za zaščito pred ostrimi predmeti so dobavljive v kategoriji razreda 3 in 5. Prav tako so del Meusburger ponudbe rokavice za zaščito pred kemikalijami, ki omogočajo delo z dielektrikom, kakor tudi rokavice za enkratno uporabo z visoko odpornostjo proti masti in olju.

Udobno dihanje z Meusburgerjevimi zaščitnimi maskami

Zaščitne maske – respiratorji, so na izbiro v razredu zaščite dihal FFP1, FFP2 in FFP3. Ventil za izdih skrbi za komfortno dihanje. Prav zaradi praktičnega vodnika po izbiri lahko hitro poiščemo za vsako uporabo ustrezno zaščitno masko – respirator.

» www.meusburger.com

» "Pametni" brizgalni stroji 2.del

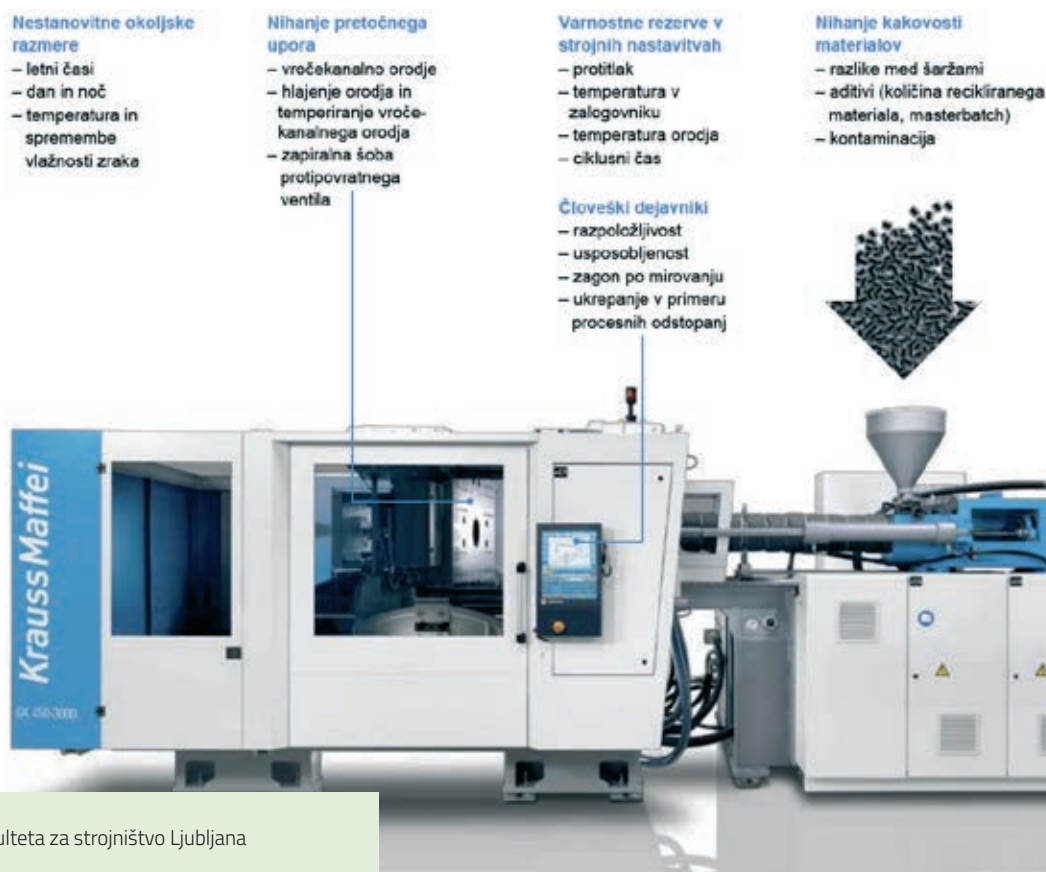
Matjaž Rot Zadnje desetletje je pri razvoju brizgalnih strojev največ poudarka na ekonomični rabi energije. Se pa v zadnjih petih letih pojavlja tudi vse več t. i. programskih kratic, ki naj bi tehnologom in nastavljavcem strojev služile za pomoč pri reševanju vsakodnevnih težav pri procesnih nastavitvah. Povedano drugače – v brizgalni stroj se vključuje vse več programske opreme, ki skupaj z dodatno strojno opremo podpira procese, samodejno rešuje težave, opozarja na napake itd. Skratka, v prihodnosti bomo lahko govorili o "pametnih" (smart) brizgalnih strojih.

Seveda pa vsak proizvajalec uporablja svoja imena, kratice, oznake, zato je na prvi pogled težko dešifrirati, kaj določena oznaka pri določenem proizvajalcu pomeni. V ta namen smo v predhodnih izdajah revije predstavili nekaj proizvajalcev strojne opreme, tokrat pa nadaljujemo še z enim – podjetjem KraussMaffei.

KraussMaffei

Tokrat si podrobneje oglejmo kratico ASP (iz angl. Adaptive Process Control). Ta sistem so v podjetju razvili pred približno

letom dni. Vsakemu, ki dela v proizvodnji brizganja, se velikokrat zgodi, da izdelki kar naenkrat niso več dobri, vsi vpleteni pa trdijo, da ničesar niso spreminjali. Res je, da lahko nihče od vpletenih ni ničesar spreminjal, vendar je po drugi strani tudi res, da potem kar naenkrat dober izdelek ne more postati slab. Torej se je vendarle kaj spremenilo. Po navadi so te spremembe, zaradi katerih je včasih tudi nekaj hude krvi med vpletenimi, skrite našim očem oz. se v proces prikradejo skozi stranska vrata, mi pa jih ne opazimo. Teh dejavnikov je veliko in težko je vse predvideti (temperatura v proizvodnji, vlažnost zraka, dan, noč, poletje, zima, nihanja v šaržah



» Slika 1: Možni zunanji dejavniki, ki vplivajo na proces

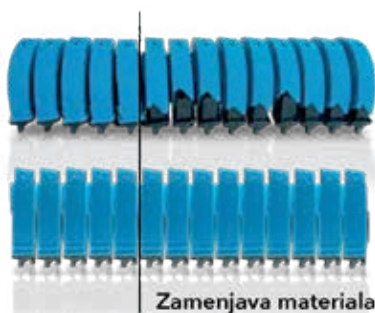


Matjaž Rot • Fakulteta za strojništvo Ljubljana

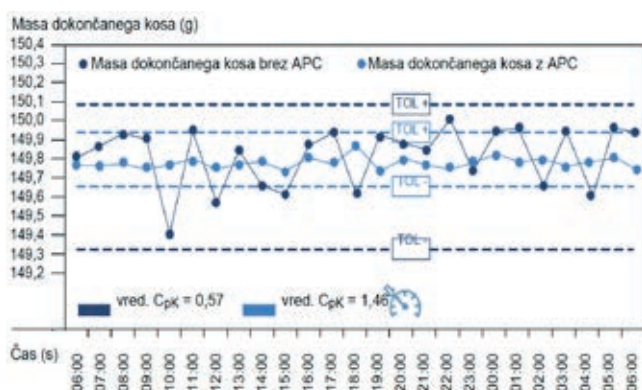
materiala, različen zadrževalni čas v sušilnih naravah in transportnih ceveh). Prav zaradi tega so pri podjetju KraussMaffei razvili sistem APC, ki naj bi to preprečeval oz. samodejno kompenziral.

APC poskrbi za stabilnost procesov

Tehnologija APC deluje podobno kot tempomat v vozilu. Tempomat samodejno uravnava dovod goriva motorju, tako da vozilo ohranja enakomerno hitrost, ki jo izbere voznik, ne glede na spreminjajoče se razmere na cesti in jakost vetra. Vozilo ohranja stalno hitrost, tudi kadar se zunanji pogoji spremenijo. Podobno deluje tehnologija APC, ki skrbi za to, da imajo izdelani kosi predpisano maso ves čas proizvodnje, tudi če se vmes zaradi zunanjih



» Slika 2: Izdelki po menjavi materiala s sistemom APC in brez njega



» Slika 4: Na zgornjem grafu je prikazano nihanje mase komponent, ki je ob uporabi tehnologije APC znatno manjše. Vrednost Cpk (indeks sposobnosti procesa) se zelo zviša, obenem pa se pričakovana količina izmeta občutno zmanjša.

dejavnikov parametri spremenijo. Uporabniki in delovni proces so tako na boljšem, saj se zagotovi konstantna kakovost komponent. Tehnolog določi trenutne optimalne nastavitve, sistem APC pa zaznava odstopanja in trenutno stanje nenehno prilagaja predpisanim nastavitvam. Vse napake se odpravljajo sproti (on-line) in izdelki so konstantno na najvišji kakovostni ravni.

Kako sistem APC deluje

Sistem rešuje nastale probleme v samo dveh korakih:

1. korak: Analiza

Sistem APC analizira trenutno stanje procesa. Tako lahko stroj vseskozi zagotavlja stabilno izvajanje nastavljenega procesa, tudi kadar se zaradi zunanjih dejavnikov (npr. odstopanj med različnimi šaržami) spremeni viskoznost materiala v polžu ali viskoznost znotraj orodja. Te spremembe se zaznajo s spremljanjem točno določenih ključnih parametrov, npr. krivulje tlaka brizganja.

2. korak: Krmiljenje

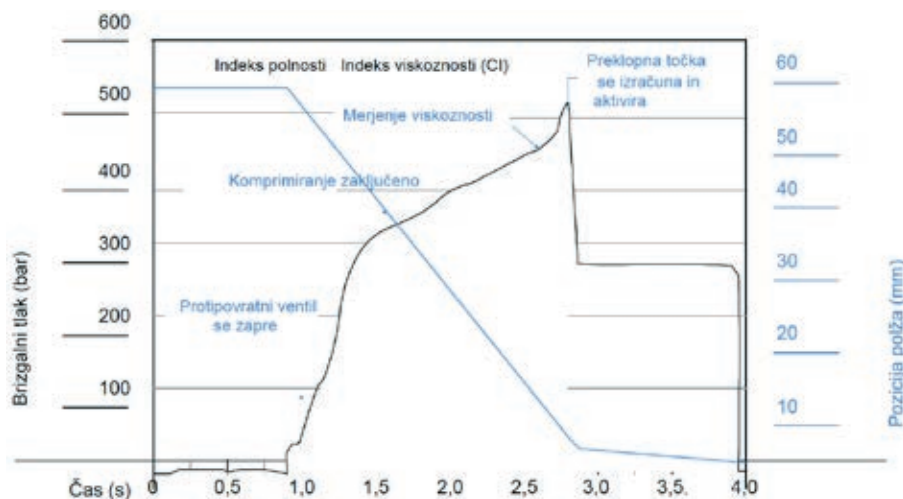
Stroj se na podlagi algoritmov obdelanih procesnih podatkov, zbranih v prvem koraku, odzove na aktualno stanje procesa in pri tem upošteva predpisane omejitve. Sistem APC prilagodi preklopno točko in profil naknadnega tlaka glede na trenutno viskoznost taline in trenutni pretočni upor v orodju. Na ta način se odstopanja kompenzirajo sproti in v sklopu aktualnega vbrizga. To pa poleg drugih prednosti prinaša tudi občutno večjo robustnost proizvodnega procesa.

Sistem APC poskrbi za enakomerno maso vbrizgov znotraj zelo ozkega tolerančnega območja. Rezultat so izdelki stalno visoke kakovosti, kar potrjujejo tudi različni že izvedeni projekti za naročnike. V tem procesu je bila vrednost Cpk izmerjena pred aktiviranjem sistema APC in po njem. V vsakem primeru so bile dosežene občutne izboljšave.

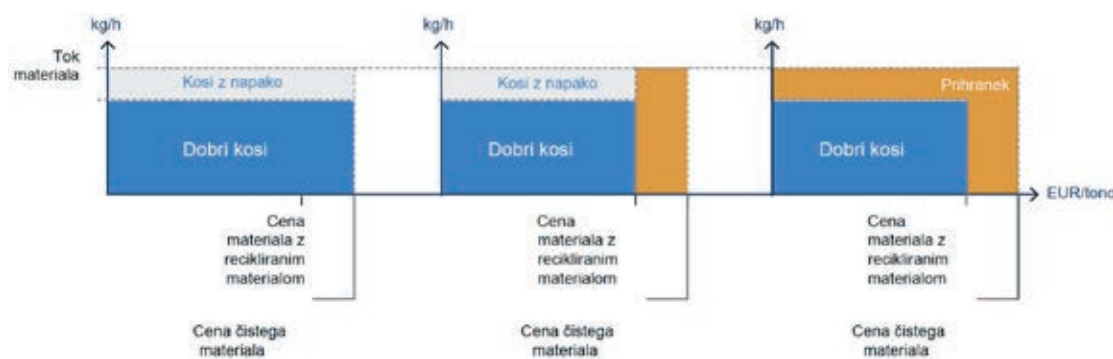
Korenite spremembe proizvodnega procesa

Učinkovita proizvodnja omogoča ustvarjanje največjega možnega dobička, zlasti kadar gre za proizvodnjo večjega obsega. S tehnologijo APC so proizvodni procesi veliko bolj stabilni, kakovost uporabljenih komponent pa se lažje ohranja na visoki ravni. Količina izmeta se drastično zmanjša, preprečijo se nepotrebne izgube materiala.

Od sodobne proizvodnje pričakujemo čedalje več: biti mora kar najbolj prilagodljiva in stroškovno učinkovita. Zastoje, dolgo-



» Slika 3: Krivulja brizgalnega tlaka v odvisnosti od časa: sistem APC med brizganjem spremlja delovanje protipovratnega ventila, karakteristike pretoka in viskoznost taline.



Stroški brez uporabe tehnologije APC
Vsako podjetje si želi znižati stroške in povečati dobiček.

Znižanje stroškov materiala
S tehnologijo APC boste veliko lažje povečali delež rabe recikriranih materialov in tako zmanjšali stroške materiala.

Zmanjšanje izmeta po zaslugi tehnologije APC
Zavrgli boste občutno manj odpadnega materiala in spoznali povsem nove možnosti za nadaljnje znižanje stroškov.

» Slika 5: Zmanjševanje stroškov s tehnologijo APC

trajne zagone in nihanja v proizvodnji je torej treba zmanjšati na najmanjšo možno mero. Tehnologija APC tako omogoča hitrejši zagon strojev, uporabnik pa se lahko zanese na to, da bo proces potekal stabilno ne glede na morebitne moteče dejavnike.

Varčevanje energije in krajši ciklusni časi

Za zmanjšanje izmeta na najnižjo možno raven se pri določanju strojnih nastavitev običajno upoštevajo varnostne rezerve. To pa pravzaprav ni potrebno. Če po nepotrebnem podaljšujete ciklusne čase in delate pri previsokih temperaturah, namreč zapravljate dragocene vire. S tehnologijo APC bo delovni proces vedno optima-

len, z optimalno porabo energije in optimalnimi ciklusnimi časi.

Sklep

Tehnologija APC, ki so jo razvili pri proizvajalcu strojev KraussMaffei, omogoča takojšnjo odpravo nihanja, ki je običajno v proizvodnji brizganja. Ta tehnologija prinaša številne koristi za predelovalce umetnih mas: kakovost komponent na stalno visoki ravni, zmanjšanje izmeta, zmanjšanje stroškov materiala in preprostejšo raba recikriranih materialov. Poleg tega tehnologija APC povečuje energijsko učinkovitost. APC je na voljo na strojih vseh serij proizvajalca KraussMaffei.

» MORETTO in pametna tovarna

Februarja 2016 v času dogodka Moretto Expotech je podjetje objavilo svoj najnovejši projekt, Moretto 4.0. Cilj projekta je udeležba v četrti industrijski revoluciji in olajšanje prehoda na pametno tovarno.

V ponudbi imajo naslednje sisteme, ki so že pripravljeni za delovanje v pametni tovarni:

- Polnjenje 4.0: transportna sistema ONE WIRE 6 in DOLPHIN.
- Sušenje 4.0: sušilniki serij X MAX in XD 600, FLOWMATIK in MOISTURE METER.

Te in številne druge napredne izdelke so predstavljali tudi na evropski turneji Moretto in Motion, ki so jo zaključili pred kratkim in na kateri so s 40-tonskim tovornjakom predstavljali strankam svoje najboljše izdelke in avtomatizacijske rešitve.

Razstava je na primer vključevala ONE WIRE 6 KRONO, prvi avtomatsko prilagodljivi sistem na trgu, ki skupaj s poso-



dami KASKO, KRUISE KONTROL, samodejnim razdeljevalnim sistemom DOLPHIN in filtrom FC CYCLONE sestavlja najnaprednejši transportni sistem za plastiko, ki poleg tega ne potrebuje nobenega vzdrževanja.

Drug eksponat je bil sušilni sistem EU-REKA, ki ga sestavljajo revolucionarni X MAX, FLOWMATIK, OTX in MOISTURE METER.

Še en eksponat je bil inovativni MINI DRY AIR, majhen sušilnik za optični sektor in tehnično brizganje.

Obiskovalci so si lahko ogledali tudi dozirne enote DGM GRAVIX, DVK Krystal, pa tudi temperaturne krmilnike TE-KO.

» www.moretto.com
» www.lesnik.si





INOVACIJE • RAZVOJ • TEHNOLOGIJE

UGODNOSTI ZA
NAROČNIKE REVIJE

SPLAČA SE BITI NAROČNIK



ZA SAMO 30€ DOBITE:

- celoletno naročnino na revijo IRT3000 (6 številok)
- strokovne vsebine vsaka dva meseca na več kot 180 straneh
- vsakih 14 dni IRT3000 E-novice na vaš elektronski naslov
- možnost ugodnejšega nakupa strokovne literature

Vsak naročnik prejme majico in ovratni trak

NAROČITE SE!

- ☎ 01 5800 884
- ✉ info@irt3000.si
- 💻 www.irt3000.si/narocam



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



WWW.IRT3000.COM



» IB-CADDY Live

Denis Šenkinc Letošnje srečanje uporabnikov in predstavitev nove različice SOLIDWORKS 2017 je zaznamoval slavnostni govornik, Gian Paolo Bassi, izvršni direktor korporacije Dassault Systèmes SOLIDWORKS.

Srečanja se je 28. oktobra udeležilo veliko uporabnikov in zainteresiranih, potekalo pa je kar na dveh lokacijah, v ljubljanskem Koloseju in hotelu Radisson Blu Plaza. Gian Paolo Bassi, ki poleg podjetja vodi tudi razvoj, je v svojem predavanju predstavil novosti in usmeritve v razvoju programa SOLIDWORKS, pa tudi drugih produktov in storitev, ki jih bo podjetje ponudilo v prihodnjih letih. Številni udeleženci so lahko tako rekoč iz prve roke izvedeli precej novosti in načrte vodstva podjetja. Dassault Systèmes SOLIDWORKS se lahko pohvali z več kot 10-odstotno rastjo in predstavlja kar 20-odstotni delež v prihodkih skupine Dassault Systèmes. Gian Paolo Bassi je predstavil slogan ob predstavitvi nove različice: Moč za spodbujanje inovacij. Z besedo moč so označili dva vidika. V prvem je računalniška moč, ki je danes na voljo ter v primerjavi s prejšnjimi leti in desetletji izjemna in vedno večja. Današnja moč računalnikov omogoča res neverjetne rezultate. Drugi vidik je moč domišljije. Čutijo se dolžne, da ponudijo orodje, ki bo skozi načrtovanje izdelkov omogočalo raziskovanje mejnih možnosti in ustvarjanja novih izdelkov, za katere se mogoče zdi, da jih je nemogoče ustvariti. Za to potrebujemo moč vizije in moč domišljije. S spodbujanjem inovacij so mislili predvsem na trenutni čas, v katerem so inovacije sestavni del, brez katerega je nadaljnji razvoj nemogoč oz. omejen. Ta čas pomeni kapital, ki spodbuja nova mala podjetja k inovacijam in novih izdelkom, zato je edini način hitrejšega razvoja ali celo obstoja obstoječih podjetij prav v inovacijah.

Strategija podjetja DS SOLIDWORKS je, da iz vodilnega ponudnika CAD-orodij preide v vodilnega ponudnika platforme za inovacije. To imenujejo 3DEXPERIENCE, platforma za inovacije. Prepričani so, da si današnji kupci ne želijo več samo izdelka, ampak izkušnjo. Tako ne kupijo samo avtomobila, ampak doživetje vožnje. To je Gian Paolo Bassi primerjal z novimi tehnologijami, ki namesto izdelka ponudijo platformo, ki bo zadostila potrebam, na primer Uber in Airbnb. Platforma tako združuje ljudi v različnih povezavah, kot so zagonska podjetja in inkubatorji ter skupnosti uporabnikov v novih podjetjih, ki povezujejo industrijo in izobraževalne ustanove. V skupno platformo želijo povezati tudi obstoječa orodja oz. uporabnike. Prav zato bodo na začetku prihodnjega leta predstavili orodje 3D Drive, novo orodje za sodelovanje in podobno tehnologijam, kot sta Google Drive in Dropbox,



» Gian Paolo Bassi, izvršni direktor korporacije Dassault Systèmes SOLIDWORKS, je predstavil platformo za inovacije 3DEXPERIENCE.

vendar namenjeno profesionalnim inženirjem s stopnjo varovanja podatkov, kot velja za inženirsko industrijo. S platformo želijo povezati digitalne svetove, kot sta načrtovanje izdelka in izdelava na obdelovalnih strojih. To je že danes mogoče in s pomočjo že pred leti predstavljene tehnologije Model Based Definition je to lahko resničnost. Podobno velja za področje inšpekcije, kjer je omogočen avtomatski uvoz izmerjenih rezultatov iz CMM-strojev in olajšana izdelava poročil. V raziskavi pred kratkim je že okrog 30 odstotkov podjetij potrdilo, da planirajo prehod v brezpapirno poslovanje. Še pred približno petimi leti je bilo teh podjetij le približno pet odstotkov. Platformo potrebujejo tudi zaradi tretje spletne revolucije, ki za razliko od prve, ki je povezovala računalnike in druge ter ljudi s pomočjo družbenih medijev, v tretje povezuje vse, kar nas obkroža. Internet stvari tako povezuje vedno pametnejše izdelke, še pomembneje pa je, da se bolj zavedajo okolice, v kateri delujejo. To prinaša prednosti, kot so predvidevanje, kdaj se bo del stroja poškodoval glede na ugotovitve iz okolja ali izdelka samega. Zato mora izdelek imeti tudi senzorje, ki so med seboj povezani. Povezovanje in obdelavo signalov v takih izdelkih želijo omogočiti s svojim delom platforme 3DEXPERIENCE.

Naša strategija in vizija je prehod iz načrtovanja statičnih, neživljenjskih, odličnih in delujočih naprav in izdelkov v senzorsko opremljene in povezane naprave in izdelke. S strategijo smo začeli že s SolidWorks Electrical in PCB, ko smo izdelkom dodali inteligenco s pomočjo tiskanih vezij, zdaj pa to razširjamo še s povezljivostjo. Naše najnaprednejše stranke to že izkoriščajo in usmeritev podjetja je, da dobre prakse pretvori v nova orodja. Del platforme predstavljajo tudi storitve in tržnica, ki jo nekatera podjetja znotraj partnerskih podjetij SolidWorks že uporabljajo. Tako je mogoče že danes izdelek naročiti neposredno iz SolidWorksa, tako da partnersko podjetje takoj sporoči predviden strošek in rok dobave. Na koncu je Gian Paolo Bassi predstavil še del platforme, poimenovan X Apps, katerega del bodo orodja za načrtovanje z novimi tehnologijami. Ta orodja ne bodo potrebovala prenosa in namestitve programske opreme ter bodo vedno posodobljena. Mednje spadajo orodja Conceptual in Industrial Design. Vendar pa je zelo poudaril, da ta orodja ne bodo zamenjala SolidWorksa kot obstaja danes. Z novo platformo želijo na novo izumiti način, na katerega se načrtuje, predvsem pa omogočiti načrtovanje, usmerjeno v optimizacijo. S tem želijo tehnologijo in na začetku omenjeno moč uporabiti za del, kjer je računalnik zmogljivejši in hitrejši, ter več časa inženirju prepustiti za inoviranje.

Predstavitve glavnih novosti nove različice SolidWorks 2017 v živo je pripravil Aleksander Brecl. Kot vsako leto je odločitev, katere novosti in kako podrobno jih prikazati, zelo težka. Prav zaradi velikega števila novosti pa tudi skoraj vsak uporabnik pride do tiste novosti, ki mu pri vsakdanjem delu z novo različico olajša in pohitri delo. Dopoldanski del se je nadaljeval z Robertom Hutterjem



» Gian Paolo Bassi je preizkusil Real 3D-simulator podjetja Tajfun, bil najhitrejši v nalogi in jo označil za najboljšo izvedbo navidezne resničnosti.



» Aleksander Brecl je predstavil glavne novosti nove različice SolidWorks 2017.

iz Geometric Europe, ki je predstavil novosti v rešitvi CAMWorks na področju avtomatiziranega krmiljenja in simulacij delovanja CNC-strojev in robotov. Graham Lindsay iz Markforgeda je predstavil zmogljive 3D-tiskalnice, ki omogočajo tiskanje kosov, ojačanih s karbonom, kevlerjem ali steklenimi vlakni, ki zdržijo do 140 °C temperaturne obremenitve in imajo trdnost kot industrijski aluminij. Predstavil je tiskalnik Mark Two in najnovejšega Mark X, ki omogoča tiskanje še večjih in natančnejših kosov ter prinaša pregled kosa znotraj procesa tiskanja.

Dopoldanski del je zaokrožila nagradna igra podjetja IB-CADDY, ki letos praznuje 25 let delovanja. V njej so uporabili Real 3D-simulator podjetja Tajfun. Gre za uspešno podjetje, ki mu je uspel preboj na zahodnoevropske trge leta 1994, ko so se pojavili vitli tipa A. Leta 2012 se jim je pridružilo podjetje LIV, katerih znanje je vse bolj prisotno v združenih projektih. Uspešnost sodelovanja in projektov po vsem svetu zelo pripomore k uresničevanju vizije podjetja, postati najmočnejši igralec na področju gozdarske tehnike. Tajfunov simulator deluje tako, da uporabnik nadzoruje delovanje hidravličnega dvigala in ga upravlja na dejanskih ročicah, v 3D pa spremlja delovanje z očali OCULUS Rift 3D za navidezno resničnost (VR – angl. Virtual Reality). Trije izžrebani kandidati so se pomerili za privlačno nagrado – obisk konference SOLIDWORKS World 2017. Pred dogodkom je simulator preizkusil tudi Gian Paolo Bassi in nalogo opravil celo hitreje od izžrebanih kandidatov. To pa niti ni tako presenetljivo, saj je podobne izzive že večkrat preizkusil in izvedbo nakladanja hlodov podjetja Tajfun na spletu označil kot najboljšo izvedbo navidezne resničnosti.

Popoldanski del v hotelu Radisson Blu Plaza je ponudil pet sklopov, med katerimi so udeleženci izbirali. V prvem sklopu sta Tomaž Kotnik in Robert Hutter predstavila novosti na področju CAMWorksovega generiranja CNC-kode, Tolerance Based Machining in Virtual Machine. Drugi sklop, ki ga je vodil Rok Žabkar, je bil posvečen simulacijam SolidWorks. Novosti na področju upravljanja podatkov in projektno dokumentacijo v okolju SolidWorks PDM 2017 je predstavil Sašo Sotlar. Pomembno novost nove različice SolidWorks PCS je predstavil Andrej Orešnik. Prav zaradi vse večjega povezovanja mehanike in elektronike v skupnih projektih je novo orodje velika pomoč pri uspešnem povezovanju teh dveh svetov. V zadnjem sklopu sta Oliver Marinkovič in Michele Trubini predstavila orodja SigmaNEST, SigmaTUBE in SigmaNEST 3D, ki uporabnikom omogočajo in pomagajo k hitremu in učinkovitemu generiranju NC-kode za rezec pločevine.

INTERVJU: GIAN PAOLO BASSI

» Digitalno bomo upodobili vse, kar je na Zemlji

**Miran Varga
Denis Šenkinc**

Gian Paolo Bassi, izvršni direktor korporacije Dassault Systèmes SOLIDWORKS, je človek, ki industriji pomaga oblikovati prihodnost s kratkicami, kot so 3D, CAD, PLM in druge. Prepričan je, da se je tehnološki napredek komaj dobro začel in da so pred industrijo še veliki koraki.

Kako pomembna je pravzaprav vloga programske opreme, kadar govorimo o razvoju novih izdelkov? Bi šlo brez nje?

Ne, mislim, da se nobeno resno podjetje razvoja izdelkov ne loteva več brez programske opreme. Ta je namreč zelo pomemben del procesa inoviranja, saj inovatorjem pomaga vizualizirati in simulirati nove izdelke. Danes je pač vse digitalno, kdor si želi vrhunskega izdelka, uporablja napredno programsko opremo. Prav z njo je razvoj novih izdelkov hitrejši in natančnejši, obenem pa tudi cenejši. Programska oprema namreč omogoča opravljanje številnih zahtevnih kalkulacij, ki zmanjšajo potrebo po prototipih in eksperimentih.

Pogosto lahko slišimo izraz, da programska oprema žre svet. Kako vi gledate nanjo? Je res tako vsemočna?

Programska oprema nam danes pomaga predvsem lažje opravljati in upravljati naloge vseh vrst. Seveda nas ne bo pojedla. Tudi

roboti ne jedo ljudi. Nas pa zato programska oprema, podobno kot roboti, osvobaja, da se ne ukvarjamo s ponovljivimi deli in nalogami, temveč se lahko osredotočimo na res pomembne stvari. Zaradi nje je danes upravljanje virov bistveno boljše, delamo in živimo v varnejših okoljih, vse pametnejših mestih itn.

Veliko inženirjev, oblikovalcev in povsem povprečnih državljanov ima danes odlične ideje. Kako vi skrbite za sodelovanje in komunikacijo v razvojnih ekipah in njihovo interakcijo z zunanjim okoljem?

Ideje resnično lahko pridejo od koder koli. Ljudje veliko brskajo po spletu, se pogovarjajo po telefonu, si izmenjujejo e-pošto itn. Težava je v tem, da je tovrstna komunikacija precej razdrobljena in ni prave sledljivosti informacij. Tudi v naši korporaciji smo veliko časa posvetili razmišljanju o tem, kako na enem mestu spremljati vse – komunikacijo, dokumentacijo, vsebine itn. Nato smo izdelali platformo 3DEXPERIENCE, ki omogoča prav to, obenem pa pozna še odgovornost zaposlenih za posamezno nalogo.

Kako sicer pristopate k inoviranju?

Že omenjena platforma predstavlja temelj vseh elementov inovacij. Prek nje sodelujejo ljudje, saj morajo ideje krožiti, ljudje pa se morajo pogovarjati, izboljševati, dopolnjevati, preverjati ... Ponosen sem na to, da smo ustvarili globalno skupnost inovatorjev, ki imajo na enem mestu vse, kar potrebujejo – vire znanja, dokumente, moderna orodja, druge strokovnjake itn. Gre za res učinkovito okolje, v katerem se hitreje rojevajo kakovostne ideje, ki jih lahko tudi kar najhitreje uresničimo.



Koncept Industrije 4.0 postaja resničnost. Kakšno vlogo želi vaše podjetje odigrati v novi industrijski revoluciji?

Industrija 4.0 je koncept, ki premore veliko oblik. Ena izmed njih pomeni tudi uvajanje programske opreme v vse dele poslovanja. Vse, kar je danes ročnega, ponovljivega in neučinkovitega, želimo zamenjati. V Solidworksu želimo rešiti še druge industrijske izzive. Vemo, da oblikovalec porabi ogromno časa, preden svoje načrte ali risbe spravi v prakso. Zakaj? Ker so vmes drugi strokovnjaki. Obenem je veliko podrobnosti izgubljenih v prevodu. Prevodov pa je ogromno. Če gremo po vrsti, gre prevajanje nekako takole: iz možganov oblikovalca v računalnik, od tam v dokumentacijo, potem na stroje CNC, pa v sestavo itn. Na vsaki od teh točk je veliko drobcenih napak in neučinkovitosti. A nekoč bomo uspeli in bo vse to avtomatizirano. Naše sanje so pomagati Industriji 4.0 s popolno ponudbo orodij, ki bodo avtomatizirala inoviranje. Vse delo bodo opravljali roboti. Danes smo nekje na pol poti. Poznamo geometrijski jezik, tako 2D kot 3D, a sama geometrija še ni dovolj. Samo poglejte področje materialov, opisov, zaključkov ... Veliko vsebin obstaja v analogni obliki, na papirju. V idealnem scenariju pa si želimo iti od sestavnih delov, torej od atomov naprej in nazaj do končnega izdelka s preprostim klikom na gumb. Dolga pot nas čaka.

Kako pa gledate na internet stvari?

Ključna lastnost interneta stvari je povezljivost. SOLIDWORKS že danes podjetjem ponuja rešitve, ki jim omogočajo načrtovanje povezanih izdelkov, opremljenih s kupom senzorjev. Naša strategija je razvijalcem olajšati prototipiranje povezanih naprav. Želimo ustvariti enostavno okolje za testiranje vseh senzorjev in obnašanja naprave. Ne le da oblikovalcem omogočamo istočasno načrtovanje fizične oblike izdelka in vgrajene elektronike, gremo še dlje, na področje logike in povezljivosti. Zanima nas tudi programska oprema, ki govori z napravo in jo upravlja. Skupaj s podjetjem Nanodimensions, ki je naš partner, smo eni redkih, sposobni s 3D-tiskalniki natisniti industrijska tiskana vezja. Strankam smo prototipiranje iz tednov skrajšali v ure, preprosto smo povezali vse pike na zemljevidu razvoja izdelka.

Ko ste že omenili 3D-tiskalnike, ti so danes nepogrešljivi v izdelkih, ki se ukvarjajo z raziskavami in razvojem. Imate kakšne načrte, da bi poleg programske opreme izdelovali tudi same tiskalnike?

Brez skrbi, izdelava strojne opreme nikoli ni bila naš cilj. V našem zapisu DNK najdete predvsem programsko opremo, zanjo smo specializirani. Želimo narediti najboljšo programsko opremo za 3D-tiskanje, to je naš cilj. Zavedamo se namreč, da je danes mogoče s 3D-tiskalniki natisniti vrhunske izdelke, ti so lahko celo močnejši od litih ali sestavljenih izdelkov, obenem pa še cenejši. Veste, področje programske opreme CAD se osredotoča na odjemalne tehnologije, torej odvzemanje materiala, rezultat pa so manj optimizirani izdelki, ki lahko stanejo več kot 3D-tiskani izdelki, ki so lahko natančnejši in zanje porabimo manj materiala. Poleg tega lahko s 3D-tiskalniki izdelamo geometrije, ki jih prej nismo mogli, za piko na i pa tudi ustvarimo nove materiale in poskrbimo, da ima izdelek različne mehanske, električne in fizične lastnosti. To je res velik preskok za inženirski svet, ki je do nedavnega temeljil na predpostavki, da ima material določene lastnosti, sedaj pa ima lahko izdelek zelo različne lastnosti, saj ga sestavljajo materiali, ki iz točke v točko spreminjajo lastnosti. Izdelamo lahko medicinske vsadke, ki so hkrati trdi in mehki na posameznih delih. Še več, vsak tak del bo lahko v prihodnje tudi pameten – naša naloga je, da za tovrstno aplikacijo napišemo ustrezno programsko opremo. Gre za res velik izziv, potreba po tem v industriji je zares velika. Razvoj tega področja bo v prihodnje eksplodiral, danes smo šele na začetku, komaj praskamo po površini mogočega.



IT-industrija se danes ukvarja z masovnimi podatki, vi verjetno prav tako. Kako skrbite zanje, pa ne le za novonastale, ampak tudi za podatke iz preteklih obdobj in rešitev?

S ponosom vam lahko povem, da je SOLIDWORKS eno redkih podjetij, ki ne pozna starih ali zastarelih podatkov. Vsak podatek je za nas živ podatek, s programi lahko preberemo tudi datoteke iz leta 1995, ko smo začeli izdelovati programsko opremo. T. i. masovni oziroma veliki podatki pa so resnično ogromni, praktično jih je nemogoče imeti v zaprtem okolju. Tudi naše stranke že premorejo na terabajte oblik in dizajnov. Priznam, še pred nekaj leti nismo znali obvladovati masovnih podatkov, a smo se odprli, sprejeli računalništvo v oblaku in predvsem kupili podjetje, ki je imelo iskalni pogon, optimiziran za geometrijske oblike. To je bila za nas prelomna rešitev. Veste, v podjetjih je podvajanje podatkov velika težava. Pred tem vam nihče ni znal hitro in učinkovito povedati, katere inženirske risbe in načrti podvajajo elemente. A smo šli še dlje. Z našo platformo masovni podatki dobijo res nove razsežnosti, saj inženirji svoje stvaritve lahko primerjajo z izdelki z vsega sveta. Zagovarjamo pristop, da je treba inženirsko znanje odpreti, da ga bo kdo lahko poiskal, ko ga bo potreboval.

Torej boste tudi vi svoje rešitve preselili v oblak?

Dolgoročno vsekakor. Oblak je pač neomejeno skalabilen – tako glede zmogljivosti kot tudi hrambe podatkov. Tudi za stranke je privlačen, zaradi plačevanja po dejanski porabi. Celotno majhna podjetja lahko opravijo obsežne simulacije za drobec cene, kot sicer stane oprema za tovrstno početje. Za nekaj ur pač najamejo tisto, kar potrebujejo. Če selimo infrastrukturo v računalniške oblake, se tja seveda seli tudi programska oprema. Kar je plus tudi za stranke, saj se vzdrževanje in posodabljanje preneseta na pleča ponudnika.

Trenutna generacija SOLIDWORKS je že pripravljena, da jo lahko strankam ponudimo kot pretočno storitev.

Boste torej povsem zamenjali poslovni model in postopke licenciranja?

Poslovni model bomo nadgradili, a ohranili tudi vse stare rešitve in licence. Strankam pač želimo ponuditi tisto, kar jim najbolj ustreza. Že danes imajo stranke možnost kupiti licenco in ne plačevati vzdrževanja – pač imajo in uporabljajo tisto, kar so kupili. Pa če je to 10 ali 20 let. Takšna praksa je seveda povezana z varnostnimi izzivi. Sicer pa lahko stranke z lokalnimi namestitvami plačujejo vzdrževanje in imajo vedno na voljo svežo različico programske opreme. Danes smo edini v industriji, ki strankam omogočamo lastništvo in lokalno uporabo programske opreme »za vedno«. V Solidworksu seveda želimo stranke na najemnem modelu, zato smo ga naredili zares privlačnega. Oblak je za nas kot ponudnika drugačna zgodba – predstavlja nam fiksen strošek, svoj obstoj opraviči šele z ekonomijo obsega.

Kako pa oblaki poslovni model vpliva na poslovanje vaših prodajalcev in partnerjev?

Prodajalci služijo z naročinami in licencami. Vzdrževanje ostaja, provizije prav tako. Prodajalci bodo ohranili zadosten del zasluzka, se morajo pa tudi oni prilagoditi novim razmeram glede digitalnega trga itn. Pač ne bodo več letali okoli z avtomobilom in telefonom, vse se bo odvijalo po internetu. Predvidevam, da bodo prodajalci postali svetovalci, osredotočili se bodo na svetovanje in



» Gian Paolo Bassi, izvršni direktor Dassault Systèmes SOLIDWORKS in Bojan Zupan, direktor IB-CADDY v ljubljanskem Koloseju na predstavitvi SolidWorks 2017

podporo. Tam imajo že sicer največ zasluzka – pri podpori strank. Zato so in bodo tudi zelo inovativni. Prenašali bodo najboljše prakse do strank – te od njih to ne nazadnje tudi pričakujejo.

Letos smo videli, da je SOLIDWORKS zelo resno vstopil še na področje mehatronike. Kakšne načrte imate na tem področju?

Drži, odločili smo se izdelati integrirano mehatronsko rešitev na eni platformi, ki hkrati obvlada tako mehaniko kot elektroniko. Poskrbeli smo za simulacije toka, elektromagnetnega polja, hladilnih rešitev itn., pač vsega, kar inovatorji potrebujejo za razvoj novih rešitev na področjih mehanike in/ali elektronike. Naša programska rešitev obvlada vse, od načrtovanja do priprave izdelka za 3D-tiskanje, to je naša konkurenčna prednost. Inženirji lahko enostavno preverijo, ali njihov koncept ali zamisel deluje tudi v praksi.

Dassault Systèmes SOLIDWORKS je v preteklih letih kupil oziroma prevzel res veliko podjetij. Kakšno sestavljanjo gradite?

Tako kot so najboljši inženirji tisti, ki imajo večdisciplinarna znanja, takšne so tudi najboljše rešitve. Želimo izdelovati preprosto najboljšo programsko opremo za industrijo.

Podpisani ste tudi pod nekaj patentov, torej vam je izumiteljstvo blizu. Kako sicer gledate na patente – mar ti ne zavirajo razvoja industrije? Danes so pač vse bolj priljubljeni odprtost, delitvena ekonomija itn.

Zaščita intelektualne lastnine je pomembna, saj podjetja vlagajo veliko denarja v inovacije. Prav tako tudi posamezniki. Patenti so nujna stvar. Je pa res, da jih industrija patentov zlorablja. To lepo vidite po nekaterih »neresnostih« – ljudje danes patentirajo nadvse očitne stvari in tako zavirajo konkurenco. Menim, da bi morali biti bolj previdni in strogi do tega, kaj je resnična inovacija, ki jo patent štiti. Patent mora biti zaščita, vezana na posamezno inovacijo, ne pa nekaj splošnega, npr. zavihani robovi. Zakonodajca na področju patentov se še razvija. Nekatera podjetja naredijo svoje patente javne, a tudi to ima določen cilj – Tesla to počne, ker si čim prej želi standardov, temelječih na svojih rešitvah. Številna podjetja se odprejo navzven zato, da si ustvarijo ekosistem, in potem že ta do neke mere štiti njihovo naložbo.

V življenju ste bili raziskovalec, razvijalec in vodja. Danes ste izvršni direktor. Kako vam je všeč zadnja vloga, ali pogrešate katero izmed prejšnjih?

Nisem le izvršni direktor, ohranil sem tudi položaj vodje raziskav in razvoja. V svoji sedanji vlogi sicer najbolj pogrešam možnost, da bi se osredotočil le na en sam izziv in poiskal najboljšo možno rešitev zanj. Pri svojem delu namreč žongliram z veliko izzivi in usmerjam ljudi k njihovem reševanju. Sem zelo vsestranski, pri tem uživam, pogrešam pa to divjo osredotočenost. Rad bi sam napisal programsko kodo, nekaj ustvaril od A do Ž. Uživam v perfekciji preprostosti, vse drugo so kompromisi. Sem pa zadovoljen v svoji direktorski vlogi. Celotno kariero sem posvetil rešitvam CAD in voditi velikana na tem področju je izjemen uspeh.

Še zadnje vprašanje. Vem, da nimate kristalne kroglice, a ste vodilni v podjetju ter tudi na čelu razvoja. Kako bo družba Dassault Systèmes SOLIDWORKS videti čez nekaj let?

Prepričan sem, da bo SOLIDWORKS načrtovalska platforma prihodnosti z neposrednimi povezavami v proizvodnjo. Simulacije bo več, prisotni bomo na novih področjih, npr. pri načrtovanju tovarn. Platforma bo zares široka, ne boste nas poznali več kot podjetje, ki se ukvarja z rešitvami CAD. V petih letih bomo imeli vsega več, pokrivali še širša področja, ustvarjali nišne rešitve. Vse bomo nadgradili z digitalnimi rešitvami – oblikovali izkušnje prihodnosti. Digitalno bo šlo v ekstreme, digitalno bomo upodobili vse, kar je na Zemlji in Zemljo samo.

» Srečanje uporabnikov opreme NetApp

Podjetje Our Space Appliances, vodilni ponudnik diskovnih sistemov NetApp v Sloveniji in Jadranski regiji, je v Jamarskem domu na Gorjuši pripravilo tradicionalno jesensko srečanje z uporabniki.

Samo nekaj mesecev po predstavitvi programske opreme za upravljanje podatkov ONTAP 9 je Matej Moškon (Our Space Appliances) udeležencem predstavil diskovne sisteme NetApp, ki so pravkar doživeli prenovo strojne opreme. Procesorske zmogljivosti so zdaj sposobne obdelovati IO-operacije na diskih SSD z odzivnostjo v mikrosekundah. V osnovnih sistemih se že spogledujemo z bliskovno tehnologijo, ki bo v nekaj letih izpodrinila vrtljive diske. Robert Ceglar in Jure Turel iz Jedrske elektrarne Krško sta potrdila, da se je obdelava s prehodom diskovnih kapacitet na tehnologijo SSD bistveno pohitрила ter zmanjšala zasedenost opreme v računalniških omarah na račun večje gostote kapacitet. Kot primer uporabniške izkušnje sta Damijan Pregelj in Edi Šimec iz družbe Adriatic Slovenica predstavila projekt prenove diskovnega sistema v zavarovalnici. Skozi zaznane potrebe, ozka grla in vrednotenje rešitev sta osvežila proces in razloge za nakup diskovnega sistema NetApp.

Žiga Humar in Andrej Komatar iz Our Space Appliances sta povedala, da je skrajšanje časa za iskanje odgovorov v masi nestrukturiranih podatkov veliki izziv za številna podjetja. Pokazala sta, da je čas za prehod na izvajanje avtomatizirane predikativne analize s

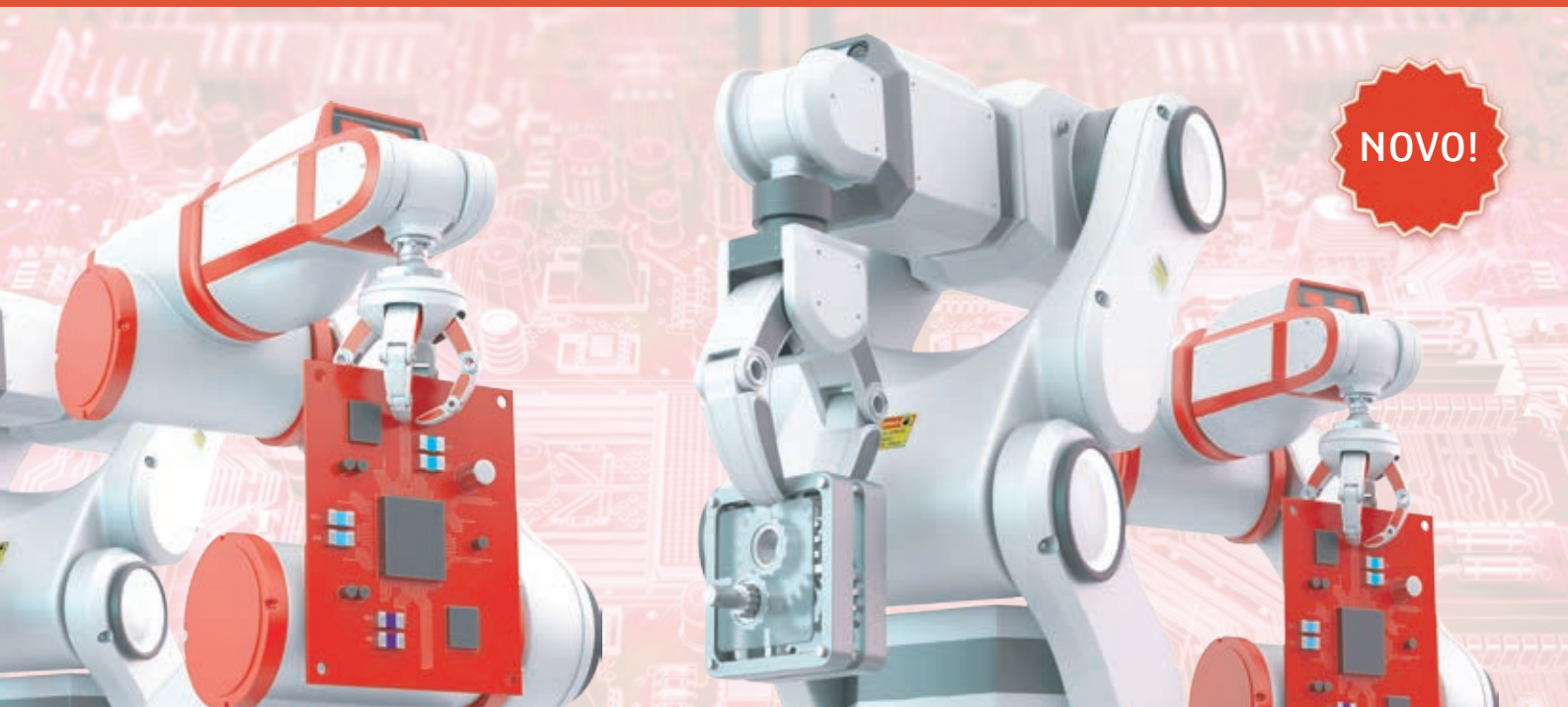


» Osredotočeni na diskovne sisteme NetApp: srečanje v Jamarskem domu na Gorjuši

pomočjo platforme Splunk Enterprise in strojnega učenja. Danijel Šurina iz podjetja NetSafe je predstavil visokozmogljive varnostne rešitve Fortinet, ki preprečujejo in odkrivajo vdore v informacijske sisteme. Z naraščanjem spletnih storitev se povečuje ranljivost, ki podjetjem z upoštevanjem zakonskih predpisov narekuje uporabo orodij za nadzor, kaj se dogaja v poslovni računalniški mreži. Olimpijska zvezda in najuspešnejša slovenska smučarska tekačica vseh časov Petra Majdič je kot gostja srečanja med drugim povedala, da imata vrhunski šport in posel skupne imenovalce – visoke cilje, osebno motivacijo in predano ekipo. Srečanje se je končalo z ogledom Železne jame pod vodstvom jamarja Aleša Stražarja in druženjem.

SOLIDWORKS PCB

Celovita rešitev dveh gigantov za področje elektronike (SOLIDWORKS in Altium)



IB-CADDY D.O.O.
DUNAJSKA CESTA 106
1000 LJUBLJANA
tel.: (01) 566 12 55
e-mail: info@ib-caddy.si
www.ib-caddy.si/electronics



SOLIDWORKS | PCB
Powered by Altium

SOLIDWORKS | PCB Connector
Powered by Altium

*Sladki nakupi
pri Anni!*



Anni vas ob vsakem nakupu obdari s čokolado :)

Pri nakupu izdelkov do 200 eur prejmete manjšo čokolado (80g),
pri nakupu nad 200 eur pa veliko čokolado (300g).

- Zaslón 17,3" / 43,9 cm (1920x1080), IPS, nebleščec
- Procesor 2-jedrni Intel Core i3-7100U, 2.40 GHz
- Pomnilnik 8 GB DDR4
- SSD disk 256 GB
- DVD zapisovalnik
- Graf. k. GeForce 930MX 2 GB
- Garancija 1 leto

Prenosni računalnik
HP ProBook 470 G4

749,-

Več na www.anni.si



anni

Specialisti za računalnike

Znanje, strokovnost,
zaupanje in ...26 let izkušenj.

Anni d.o.o., Motnica 7a, IOC Trzin
Informacije: **tel. 01/ 5800 800**
www.anni.si, info@anni.si

Delovni čas
ponedeljek - petek **od 8:00 do 18:00**
sobota (26.11, 3., 10. in 17.12.) **od 8:00 do 13:00**

» SOLIDWORKS PCB in SOLIDWORKS PCB Connector za Altium Designer

Vsak inženir, ki sodeluje na projektu, kjer se povezujeta mehanika in elektronika, pozna težave pri uspešni povezavi dveh zelo različnih razvojnih ciklov. Slabo povezani ekipi razvoj izdelka podaljšata, podražita in zahtevata davek pri dobri volji inženirjev.

To je vedno bolj očitno na današnjem trgu, kjer so boljši, lepši in kompleksnejši izdelki nujni za preživetje in uspešno delovanje podjetja. Ta problem je še bolj pereč, ker so vedno redkejši mehaniski projekti, ki ne vključujejo tiskanih vezij. Kot posledica slabe povezave različnih razvojnih ekip podjetja v razvojni fazi izdelajo več dragih prototipov, kot je potrebno.

SOLIDWORKS in Altium

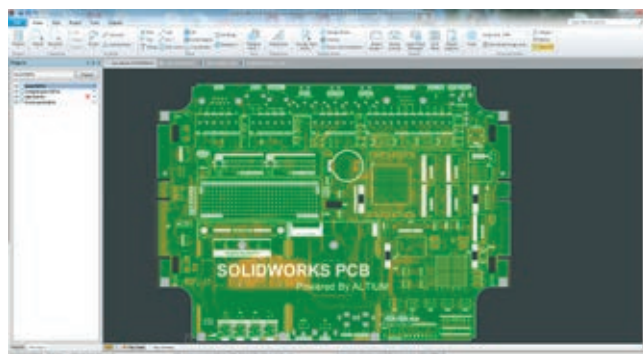
Razvojne ekipe so do zdaj uporabljale nezanesljive metode komuniciranja. Sem spada izmenjevanje podatkov po elektronski pošti, papirnatih listkih, s STEP-modeli ... Vodilni v podjetjih, ki izdelujejo inženirska CAD-oročja, se težave zavedajo. Z namenom izboljšave komunikacije med mehanskimi in elektronskimi ekipami sta SOLIDWORKS in Altium, dve vodilni podjetji na mehanskem in elektronskem CAD-področju, pripravila dva produkta, ki naslavljata omenjene težave.



» Omenjena produkta sta SOLIDWORKS PCB in SOLIDWORKS PCB Connector. Oba sta zgrajena na več kot 25-letnih izkušnjah podjetij Altium in SOLIDWORKS.

SOLIDWORKS PCB

SOLIDWORKS PCB je orodje za načrtovanje natisnjenih vezij. Uporabniško okolje je zelo preprosto za uporabo, delotok in orodja pa bodo dobro poznana vsakemu uporabniku, ki ima izkušnje s programom Altium Designer. Najbolj zanimiv del programa SOLIDWORKS PCB je sodelovanje s 3D CAD-programom SOLIDWORKS. SOLIDWORKS in SOLIDWORKS PCB lahko sodelujeta tako, da v SOLIDWORKS uvozimo vezje in komponente, izdelane v SOLIDWORKS PCB, po potrebi pa lahko v 3D CAD-okolju spreminjamo obliko plošče, pozicije komponent ter dodajamo, spreminjamo in odstranjujemo luknje v plošči. Vse spremembe seveda lahko vrnemo v SOLIDWORKS PCB. Tako lahko hitro izmenjujemo podatke med mehanskim in elektronskim delom projekta.



SOLIDWORKS PCB Connector



Podobno vlogo za povezovanje programov SOLIDWORKS in Altium ima SOLIDWORKS PCB Connector, namenjen uporabnikom, ki ne potrebujejo novega orodja za načrtovanje tiskanih vezij, saj imajo že Altium Designer. SOLIDWORKS PCB Connector je dodatek (Extension) za program Altium Designer, ki povezuje mehanski in elektronski del projekta na enak način, kot to opravi SOLIDWORKS PCB.

Omenjena produkta zelo olajšata delo na izdelkih, ki imajo mehanski in elektronski del. Spremembe na enem ali drugem delu projekta se lahko v hipu prikažejo na zaslonu drugega uporabnika. S tem se zmanjša možnost napake in pospeši celoten razvojni cikel izdelka.

» www.ib-caddy.si

INTERVJU: PROF. DR. JAMESOM K. GIMZEWSKIM (UCLA)



» Prof. dr. James K. Gimzewski je na simpoziju z naslovom Alkimisti našega časa na Festivalu Ars Electronica 2016 v Linzu predaval o atomih. Njegovo dosedanje delo je pomembno pripomoglo tudi k razvoju električnih in mehaničnih stikov s posameznimi atomi in molekulami ter oddajanju svetlobe. Foto: Florian Voggeneder

Pri svojem delu na področju nanotehnologije si vseskozi aktivno prizadeva k promociji znanosti in tehnologije v javnosti ter k njenemu aktivnemu povezovanju z umetnostjo. Škot, izvoljeni član Inštituta za fiziko, Svetovne fundacije za inovacije in britanske Kraljeve družbe, je bil leta 2001 za svoje pionirske znanstvenoraziskovalne dosežke na področju nanotehnologije izvoljen tudi za člana Kraljeve akademije za inženirstvo. V svojem več kot tridesetletnem delovanju je objavil več kot 180 znanstvenih objav, med drugim tudi v revijah Science in Nature, aktivno je sodeloval z industrijo in vladnimi organizacijami, zlasti v Švici, Veliki Britaniji, ZDA, EU in na Japonskem.

Jernej Kovač: Vaše pionirsko raziskovalno delo na področju vrstične tunelske mikroskopije STM je izjemno. Zasnova in izdelava STM sta povezani tudi z Nobelovo nagrado za fiziko leta 1986. Kakšne spomine imate na tisto raziskovalno obdobje in kako se je znanstvenoraziskovalno področje spreminjalo v zadnjih treh desetletjih?

Dr. James Gimzewski: IBM-ovim raziskovalnim laboratorijem sem se pridružil leta 1983. Takrat nisem ničesar vedel o STM, saj sem bil specialist za nekakšne plazma zadeve. Nor začetek. Tam nisem želel ostati, saj so vodje želeli, da takoj začnem delati na področju STM. Tisto takrat ni bilo videti kot mikroskop. Prepri-



Do uspeha s kreativnostjo in odločnostjo

Jernej Kovač

»Izvajalci se preživljajo s svojimi spretnostmi, vizionarji pa imajo sanje, ki jih hočejo udejanjiti,« je prepričan dr. James K. Gimzewski, priznani profesor kemije na Univerzi v Kaliforniji (UCLA) ter direktor Nano- in pikokarakterizacije glavnih objektov na Kalifornijskemu inštitutu za nano-sisteme CNSI v Los Angelesu.

čali so me, začel sem se učiti. Kmalu sem s tem postal popolnoma obseden. V smislu sprememb znanstvenih vidikov naj poudarim, da je bila znanost, preden sem začel delati na Univerzi v Zürichu in pozneje na Državni univerzi v Oregonu, zelo nevidna. Stvari, ki smo jih poimenovali real space, pravzaprav nismo videli. Imeli smo nekakšen abstraktni prostor, ki niti ni bil prostor. Ljudje so zato veliko uporabljali matematične enačbe. To početje pa je izredno suhoparno in zelo akademsko.

Pred tridesetimi leti se je veliko dogajalo okoli STM. K napredku sta največ prispevala Nobelova nagradjenca za fiziko Heinrich Rohrer, ki je pred tremi leti preminil, in Gerd Binnig. Slednji je za mikroskop na atomsko silo AFM junija letos v Oslu prejel tudi nagrado Kavli v kategoriji nanoznanosti. Nagrade pionirskim znanstvenikom podeljuje Norveška akademija za znanost in humanistiko. Onadva sta se obnašala kot norca, bolj kot umetnika kakor resna znanstvenika. In nas številke niso zanimale. Če nam je kdo tedaj zatrdil, da je »to teoretično nemogoče«, nas je dejansko podžgal. Odvrnili smo: »K vragu s tem. Komu mar, če je teoretično nemogoče. Nasprotno, naredimo to!« Nikogar nismo upoštevali. In tako smo samo naredili nemogoče. Očitno uspešno. Deluje. Torej smo ustvarili revolucijo. Menim, da je ta revolucija v različnih vidikih pronicala tudi v današnjo znanost in njene pristope.

JK: Kako je vaš prispevek na področju STM vplival na nadaljnji razvoj tega znanstvenoraziskovalnega področja?

JG: Eno izmed zadev sem naredil leta 1985 ali 1986. Moja prvotna izobrazba je povezana s kemijo, zato sem se vprašal, ali lahko izmerimo molekulo. Ljudje so takrat merili denimo polprevodniške površine, kovine, nihče pa molekul. Tako sem se spoprijel z raziskovalnim izzivom in našel zelo trdno molekulsko strukturo bakra, veliko le okoli enega nanometra. Začel sem jo študirati. Fantastično. Kar nisem mogel verjeti videnemu. Slike so sicer bile zares slabe kakovosti, saj takrat nismo uporabljali računalnikov. Svoje ugotovitve sem predstavil na konferenci ECOSS (Evropski konferenci o znanosti površin, op. a.), mislim, da v nemškem Aachnu. Kolegi mojim dognanjem niso verjeli in nekateri, tudi tedanji direktor Maxa Plancka, so ugovarjali, da sem izmeril morda le hrup, saj naj bi bilo povsem nemogoče videti molekulo. To so utemeljevali z nekakšnimi teoretičnimi argumenti energijskih ravni. Kar nekaj. Svoje ugotovitve sem objavil in kasneje so še drugi znanstveniki pospešeno začeli objavljati o molekulah.

Izpostavim naj še dokaz, da pri sobni temperaturi lahko dejansko interagiramo z molekulo in jo potiskamo naokoli. Zgradil sem tudi abakus z desetimi molekulami C60 in se kot avtor najmanjšega kalkulatorja na svetu zapisal v Guinnessovo knjigo rekordov. Uspelo mi je tudi videti svetlobo skozi mikroskop in to sem nekako spreobrnil v znanost. Veliko, veliko vznemirljivega se je dogajalo in še zmeraj se.

JK: Vaše raziskovalno področje trenutno sestavljajo štiri glavna vsebinsko raznolika področja – nanomehanska dinamika in nanoarhitektonika, biokemija in mikroskopija na atomsko silo AFM, produkcija kompaktnih visokoenergijskih ionskih žarkov nevtronov, fotonov, ionov in elektronov, z vzpostavitvijo kompleksnih mrež. Kako pravzaprav usklajujete razvoj vseh področij? Ali sočasno razvijate vsa področja, morda z enako intenzivnostjo?

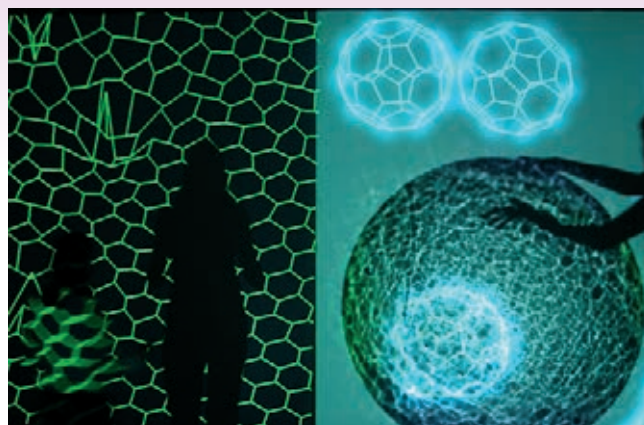
JG: Seveda, vsa področja opravljam simultano, vendar pa je intenzivnost odvisna od številnih dejavnikov – ravni financiranja, uspešnosti študentov. In seveda, tudi od nepredvidljivih dogodkov, kadar k meni pristopijo posamezniki ali tudi dodiplomski študenti s svojimi prodornimi idejami in mi rečejo: »O, pogledj tole.« Takrat sem pogosto tako vznemirljen in navdušen, da me nadaljnje financiranje sploh ne zanima. Zadevo vsekakor izpeljemo. Povprečne stvari pa me ne zanimajo. No, vsaj ne tako zelo, zato jim tudi ne namenjam veliko časa in energije.

JK: Od česa pa je odvisen vaš znanstvenoraziskovalni fokus? Dajete prednost temeljnim raziskavam ali aplikativnim, morebiti v sodelovanju z industrijo?

JG: Prednost dajem raziskavam, ki me privlačijo. Takšnim, ki spodbujajo radovednost. Ni potrebno, da so to temeljne raziskave. Pravzaprav je na neki stopnji zelo težavno ločiti temeljne raziskave od aplikativnih. Naj pojasnim: pred časom mi je postalo zanimivo, kako hipodermalna igla prodre v človekovo kožo. Tista prepoznavna značilnost sile, ki gre skozi tkivo. Tu bi lahko rekli, da gre za aplikativno znanost, ki je povezana z medicinskimi raziskavami. Vendar gre bolj za spodbujanje radovednosti kakor za aplikativno ali temeljno znanost. Vedno težje je razločevati med vrstami raziskav, še zlasti ker je bila tehnologija včasih zelo daleč stran od temeljnih raziskav. Kadar pa danes raziskuješ pomembno stvar in jo privzameš kot bazično raziskavo, je ta dejansko zelo aplikativna.

JK: Naj se navežem na vaš raziskovalni projekt fizične inteligence, ki ste ga izvajali za raziskovalno agencijo ameriškega ministrstva za obrambo DARPA. Tam ste poskušali zgraditi, sestaviti, postaviti, razviti robota s pravimi človeškimi možgani. Gre za poskus, da bi robotom omogočili povsem neodvisno delovanje, kajne? Kaj je bila pravzaprav osnovna ideja tega projekta?

JG: Torej program fizične inteligence, v katerem smo prisostvovali, potem so ga ustavili in nadaljevali pod okriljem drugega programa. Združil je znanstvenike z različnih življenjskih področij. Ljudi, ki jih zanimajo živali, psihiatre, psihologe, sociologe, računalniške znanstvenike in podobne.



» Umetniško inštalacijo Zerowave 3 je prof. Gimzewski leta 2003 zasnoval s prof. dr. Victorio Vesna. Gre za eksperiment, kjer so ogljikovi atomi urejeni v nekakšne strukture, podobne votlim krogom (angl. buckyball), in programirani za reagiranje ob obiskovalčevem dotiku sence. Šlo je za predstavitev znanosti oz. obnašanja atomov v umetniškem okolju. Foto: dr. Victoria Vesna

JK: Torej je šlo za povsem interdisciplinarni pristop.

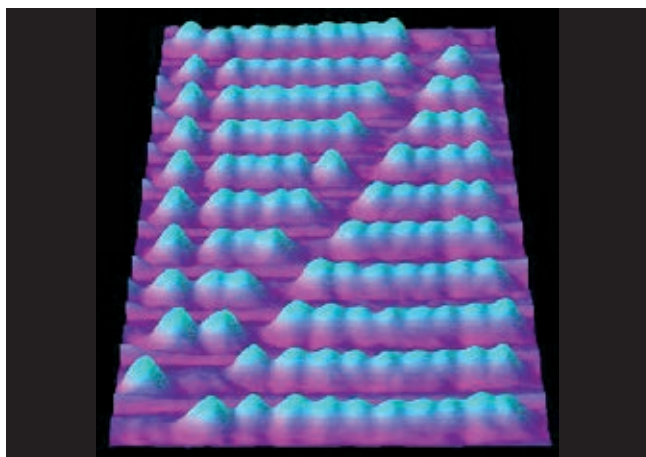
JG: Popolnoma interdisciplinarni. Vprašanje, ki smo ga poskušali razvozlati, se je pravzaprav nanašalo na to, kaj je inteligence, pamet. Cilj je bil definirati inteligenco. Poskušali smo narediti utelešenje strojev, vendar se prvotna ideja niti ni nanašala na umetno inteligenco. Začeli smo s postavljanjem konceptov, kot denimo, če neki sistem izpljune ven nered, entropijo, to pomeni, da je to njegova struktura odločanja znotraj njega. Ali je to lahko inteligence? Zato smo šli skozi pet milijard različnih definicij inteligence in na koncu pomislili na nevroznanstvenika Walterja J. Freemana z univerze Berkeley, ki je vse življenje proučeval zajce in razvil model delovanja možganov. Mislim, da se je ta koncept pojavil ob imenovanju samoorganizirane kritičnosti ter stanju med kaosom in redom, kar je nakazovalo na nekatere prepoznavne značilnosti EEG (elektroencefalografije, op. a.) ali fMRI (funkcijskega magnetoresonančnega slikanja, op. a.), ki z vidika matematike kažeta nekatere značilnosti. Te značilnosti nakazujejo na samoorganizirano kritično obnašanje. To je bilo videti kot dobro izhodišče. Želeli smo sistem z neko stopnjo stabilnosti, vendar dovolj dinamičen, da je prilagodljiv. Osem vpletenih univerz in organizacij je v prvem krogu pregledalo pet milijard konceptov.

Odgovorni na DARPA so želeli posodobitve naših ugotovitev na tedenski ravni, sicer so te kar »razrezali na koščke«. In če jim ni ustrezalo in ugajalo, kar si naredil, so te sredi projekta preprosto odpustili. V raziskovalni skupini smo to poimenovali kar darvinistični proces (smeh). Menim, da nam ni uspelo definirati inteligence. Pravzaprav to še ni uspelo nikomur. Šele potem, ko nam bo to dejansko uspelo, lahko razmišljamo o kreiranju inteligentnih strojev. Vse te sedanje aktivnosti okoli umetne inteligence, to je zelo šibka umetna inteligenca. Čeprav nas mnogi prepričujejo, da trenutno stanje robotike odseva stanje močne umetne inteligence, to ni res. Menim, da je v družbi prisotno napačno, poenostavljeno prepričanje, da stroj poseduje umetno inteligenco, če pri izvajanju svojih operacij nadomešča človekove funkcije.

JK: Nedavno ste na spletu objavili, da je ustvarjalnost pomembnejša od znanja. Ali lahko pojasnite svojo misel?

JG: Če privzamemo, saj veste, skoraj viktorijanski pogled na izo-

braževanje, ki stremi k produkciji ljudi za industrijske stroje, ali če pogledamo ameriški sistem, ki poskuša izuriti tovarniške delavce za delo na montažnih linijah, potem jih je treba v osnovi oskrbeti z osnovnimi veščinami. Med primarnim šolanjem v Glasgowu smo vsi posedovali enak kos papirja, enako črnilo in še enake klopi. Torej oseba je zamenljiva enota klopi, mar ne? Kasneje je ta oseba postala zamenljiva enota na montažni liniji. Izobraževalni sistem je zelo formalna zadeva, ki posameznika nauči nekaj osnovnih veščin, saj veste, pisanje, branje in aritmetiko. To je povsem zado- stovalo v tem industrijskem modelu, kjer je človek dejansko robot. Robot. Zadeve se naglo spreminjajo, sistem pa ... Današnja družba je zelo drugačna. Internet in razpoložljivost informacij. Spominjam se, da sem imel kot otrok zelo omejen dostop do knjižnic. Tudi med študijem kemije nismo imeli neomejenega dostopa. Četudi si se poskusil prebiti v knjižnico, se do informacije nisi doko- pal v eni sekundi. To, kar je zdaj realni čas, je v mojem obdobju pomenilo tedne. Tovrstne veščine niso več potrebne. Pri izvajanju teh dolgočasnih nalog so nas nadomestili roboti in računalniki. Torej je kreativnost potemtakem morda ena izmed maloštevilnih zadev, ki nas zares odlikujejo v tem mehaniziranem, mehanskem in elektronskem bivanjskem okolju. Kreativnost je pravzaprav zelo zapletena veščina. In tudi zato želim na fakulteti poučevati o kreativnosti. Čeprav je to precej zapleteno izvesti. Menim, da ravno tu pride do stičišča umetnosti in znanosti.



» Prof. dr. James K. Gimzewski je leta 1996 vodil skupino znanstvenikov raz- iskovalnega oddelka IBM. Iz ogljikovih atomov C_{60} kjer je premer posamezne molekule znašal manj kot en nanometer, so ustvarili najmanjši abakus na svetu in pripomogli k nadaljnjemu razvoju nanoinženiringa. Foto: IBM Zürich

JK: Vaše znanstveno delo je tesno povezano z umetnostjo. Zakaj je trk znanosti, tehnologije in umetnosti tako pomemben in sploh potreben?

JG: To vprašanje sem tudi jaz postavil številnim ljudem. Prejel sem zelo različne odgovore. Ko pa iste ljudi vprašamo, kaj ima dizajn opraviti s tehnologijo, veste, dizajn izhaja bolj ko ne iz umetnosti in tehnologija prihaja iz neke vrste znanosti, in potem naletimo na ločevanje. Vendar pa sta tehnologija in dizajn popolnoma povezana. Mislim, da ljudje, denimo Apple, uporabljajo dizajn in ne izdelujejo tistih grdih »windows« strojev. Sprejeli smo dejstvo, da tehnologijo sprejemamo kot kulturo. Saj poznate soci- alna omrežja. Če ne bi bilo nanotehnologije, ne bi imeli iPhonea in posledično niti Facebooka. Kultura in tehnologija sta torej eno in isto. Kaj potrebuje znanstvenik? Poznati mora nekaj osnovnega znanja in veščin, kajne? Ravno tako kot umetnik. Poznati mora računalniško programiranje ali slikanje, torej veščine, priučene v šoli. Tisto bistveno, kar dela znanstvenika dobrega, je kreativnost, ki jo poganjajo radovednost, zanimanje in seveda odločnost. To velja

tudi za umetnika. Čeprav smo znanstveniki zelo slabi komunika- torji in svoje znanosti ne znamo oz. zmoredno razložiti javnosti. Če to poskušamo storiti v znanstvenih muzejih, to preprosto ne deluje. Nasprotno pa lahko storimo skozi medijsko umetnost. To sva naredila z Victorio Vesna leta 2002. Gre sicer za čudovito, vendar dvostopenjsko obravnavo dela. Svoje raziskovalno delo skušava razložiti bolj poetično in razpršeno ter tako nato delo povratno in- formira znanost. To seveda spremeni dojemanje znanosti, moram priznati, da se je moje razumevanje znanosti bistveno spremenilo. Obstaja ogromno neakakovostne znanosti in znanstvenikov v oble- kah, ki jih ne morete razločiti od politikov, lahko bi rekli, da gre za iste živali iz živalskega vrta.

JK: Ste velik ljubitelj likovne umetnosti, mar ne?

JG: Popolnoma sem navdahnjen z deli vašega slovanskega rojaka Nikole Tesle in Jacksona Pollocka. In slike Kandinskega so nekako povezane z mikroskopijo. Zelo povezane. Ne vem, kako, vendar so.

JK: Omenili ste, da se znanost in njene aktivnosti, dosežki zelo slabo posredujejo v javnost. Kako pomembne so marketinške aktivnosti v znanosti in tehnologiji?

JG: V redu, informiranje javnosti je zelo pomembno. Še več, menim, da je to dolžnost, temeljna dolžnost. Znanstveniki znajo komunicirati in prenašati znanost v javnost. Vendar pa bi za to morali dobiti plačilo. V ZDA gre veliko tega, kar vi poimenujete marketing, različne oblike komuniciranja znanosti, skozi razna lobiranja v Washingtonu. Vendar pa obstaja prenos temeljne znanosti tudi prek javnih radijskih oddaj, kot denimo Znanstveni petkov program ali Discovery na televiziji. Proces prenosa znanj je bistven zlasti v zgodnjih fazah razvoja mladih. Tudi zato na UCLA vsako leto izpeljemo poletno šolo Sci I Art Nanolab. Cilj šole je privabiti srednješolske otroke v naš kampus in jih med bivanjem pripraviti, da si predstavljajo nemogoče. Dva tedna so postavljeni v izolirano okolje znanosti in umetnosti. Otroci to obožujejo. Vendar če pogledate stopnjo osipa ameriških srednješolcev, gre za pogubo generacij. Zaradi industrijskega, mehanskega modela šolstva so prikrasani za znanost. Družba pa tako dejansko izgublja kreativ- nost in moč za znanost prihodnosti. No, morda je treba ravno zato premisliti glede razmnoževanja znanosti in umetnosti. Verjeli ali ne, prej ali slej ne bo več razlike med tem.

JK: Ali se strinjate, da se večina piscev, novinarjev pri obravnavi posledic novih tehnologij morda preveč osredotoča na tehnologijo samo in občutno premalo na oblikovanje in vlogo v civilni družbi?

JG: Aha, popolnoma se strinjam z vami. Tehnologija je samo ne- kakšna črna škatla. Tehnologijo definitivno poganja družba, pa ne z utopične strani, kjer pogosto slišimo: »O, poglej to novo mobilno aplikacijo,« marveč z distopične. Če se sprehodite skozi študentski kampus na UCLA, potem naletite na množstvo mladih, ki rokujejo s svojim iPhoneom in igrajo Pokémon go. Videti so kakor zombiji. In to je ogabno, nedopustno. Danes ni težava to, da roboti privze- majo svet, temveč da ljudje začenjamo posnemati robote. Mladi se zelo zgodaj uvajajo k posnemanju pred leti računalnikov, sedaj pa pametnih mobilnih naprav, in posledično se njihovi možgani začenjajo odzivati, obnašati kakor stroji. To je deterministična zadeva. Oni posnemajo, žal posnemajo robote. Mladi ne želijo narave. Otroci na Japonskem so zaklenjeni v spalnice in ne pridejo ven. Le sedijo, ždiijo pred ekranom. Ravno zato sem doma uvedel pravilo, da ob nedeljah ne uporabljamo telefonov in računalnika. Ne, ne gre za nikakršne povezave z religioznimi običaji. No, mi Škoti ob nedeljah ne počnemo ničesar. Tudi publi so zaprti. Zato se pri nas doma posvečamo družini, jogi, obiskujemo naravo, vrtnarimo. Priznam, na začetku sem se počutil zelo nelagodno, tesnobno. Veste, en izmed možnih scenarijev prihodnosti, dober ali slab, kakor želite, je, da premožnejši sloj ne bo imel tehnologije.

No, vsaj vidne tehnologije, kot so mobilne naprave. Statusni simbol bo postalo nerokovanje s tehnologijo. Dopuščam možnost, da bodo posedovali kvečjemu vgrajene tehnologije. Ljudje z aparati, napravami, stroji bodo proletarci ali kakor koli poimenujete nižji sloj prebivalstva. Ostali bomo morda uporabljali nekakšen neviden način komunikacije.

JK: Zelo dobro izhodišče za premislek naših bralcev. Če bi lahko spremenili samo eno zadevo v delovanju znanosti danes, kaj bi to bilo in zakaj?

JG: (dolg premolk) Eno stvar, a ne? (premol) Menim, da bi bilo treba v osnovi spremeniti mehanizem financiranja. Način, s katerim postanemo sestavni del univerz, je ravno takšen, kakor bi postal del korporativnega sistema, ki ga vodi potreba po lovljenju denarja, pisanju vsebin, ki ustrezajo pozivom za financiranje. Mi sledite? Postajamo roboti, mar ne? Vse to počnemo, da bi pridobili denar, saj brez tega ne bi preživeli. In plačevati moramo za dodi-

plomske študente, plačevati moramo za tiskalnike in podobno. Namesto da bi se osredotočali na moč intelekta, kreativnosti oseb, podpirali ljudi z najboljšimi, morda tudi z nekoliko radikalnejšimi, norimi idejami. To bi grozovito spremenilo znanost, tudi manj bi se vezali na posamezne discipline. Večina univerz v ZDA deluje kakor korporacije z masivno administracijo. Torej delo profesorjev je poučevanje in prinašanje denarja. To je vse. Vse je merljivo, zato gledajo, koliko si naredil, koliko si prispeval v sistem. Znanstveni uspeh se danes ne meri z uspešnostjo znanstvenikovih vprašanj ali natančnostjo, temeljitostjo njegovih metod. Namesto tega se meri denar pridobljenih dotacij, število objav in pozitivno priznakovanje odkritij, da bi ugajali javnosti. To so kriteriji za napredovanje. Menim, da to ni najboljša pot, dejansko ni primerna za spodbujanje kreativnosti in novih idej. Kljub tem zadržkom ljudje vseeno opravljajo dobre raziskave. No, vseeno pa niso tako dobre, kot bi lahko bile, niso tako divje. Zato morda niti niso tako ambiciozne.

» CeBIT 2017 bo v znamenju digitalizacije

Na vodilnem IT-sejmu v Hannoveru bodo med 20. in 24. marcem prihodnje leto prevladovala najnovejše tehnologije, ki poganjajo digitalno preobrazbo poslovanja.

Na naslednjem CeBIT-u pričakujejo okrog 3000 razstavljalcev in več kot 200 tisoč obiskovalcev, je na predstavitvi za medije iz Slovenije, Hrvaške in Srbije v Ljubljani povedal Hartwig von Sass, direktor za komuniciranje o CeBIT-u pri Deutsche Messe. Predstavitve je Deutsche Messe pripravil v sodelovanju s Slovensko-nemško zbornico (AHK), ki pomaga pri povezovanju slovenskih podjetij z organizatorji sejmskih dogodkov v Nemčiji. Predstavnik CeBIT-a je napovedal prihod morda dvajset podjetij iz Slovenije na ta IT-sejmski dogodek, čeprav sta za zdaj prijavljena le dva, Gama System in GOPA, do sejma pa so še trije meseci. Lani se je predstavilo 13 slovenskih podjetij, v prejšnjih letih včasih tudi več, tako da pričakovanja niso nerealna, tudi glede na aktivno udeležbo javne agencije SPIRIT Slovenija. Po besedah von Sassa bodo v ospredju dogodka inovativne tehnologije navidezne in obogatene resničnosti, internet stvari, umetna inteligenca, človeku podobni roboti, 3D-tiskanje, avtonomni sistemi in brezpilotni letalniki, ki poganjajo digitalno preobrazbo in četrto industrijsko revolucijo. Digitalizacija spreminja gospodarstvo in družbo globlje kot kateri koli napredek v zgodovini tehnologij. Na sejmu bodo predstavljene celovite rešitve, ki lahko pomagajo

podjetjem pri digitalizaciji vseh njihovih funkcij – od financ in upravljanja človeških virov, prek prodaje/nakupov in marketinga, do raziskovanja in razvoja.

Eden najpomembnejših trendov v IT je spajanje fizičnega in digitalnega svetu v t. i. navidezni in obogateni resničnosti (VR/AR), ki sta že prisotni v različnih industrijskih sektorjih, predvsem proizvodnji, logistiki, trgovini in medicini. Na CeBIT-u bo ta tematika predstavljena v posebnem tehnološkem prostoru, na katerem se bodo srečali razvijalci, proizvajalci, dobavitelji in uporabniki tovrstnih rešitev. Poseben prostor bo namenjen tudi brezpilotnim letalnikom, kjer bodo prikazane najnovejše tehnologije tega področja ter demonstracije letenja, konference in poslovna srečanja. Tako kot zadnja leta bo na sejmu tudi posebna razstava SCALE 11 z več kot 300 zagonskimi podjetji. Novost na prihajajočem sejmu bo poseben segment v okviru razstave, poimenovan Vlagateljski klub; v njem bodo zaupni pogovori med mladimi podjetniki in morebitnimi investitorji. Predsednica upravnega odbora AHK Gertrud Rantzen je na predstavitvi poudarila, da Slovenija svoj napredek na področju digitalizacije in razvite povezave v regiji lahko uporabi, da bi na področju digitalne preobrazbe nastopila kot referenčna država. Tudi minister za javno upravo RS Boris Koprivnikar je v svoji predstavitvi spomnil, da je Slovenija zgodaj naredila prve korake na področju digitalne preobrazbe, da že leta storitve za gospodarstvo izvaja povsem digitalno, pred kratkim pa je začela z uresničevanjem celovite strategije Digitalna Slovenija 2020, ki naj bi našo državo naredila referenčno v digitalni Evropi. [E. J.]

Mastercam 2017

Zastopstvo za program **Mastercam**.

Šolanje uporabe programa **Mastercam**.

Izdelava specialnih postprocesorjev

 **CIMCO** DNC povezave strojev

Programiranje robotov **Robotmaster**

a CAM

A-CAM, inženiring, d.o.o.

Predjamska 11, 1000 Ljubljana

Tel.: 01 257 63 21

www.mastercam.si

» Obraz in podoba globalizacije

Esad Jakupović Globalna struktura ustvarjanja vrednosti se spreminja hitro in dramatično. Medtem strokovnjaki različnih področij iščejo zadovoljive rešitve za industrijsko proizvodnjo, okolju prijazno pridobivanje energije in pretvarjanje mest v središča novega globalnega gospodarstva.

Globalno gospodarstvo se spreminja, še naprej pa velja pravilo, da inovacije prinašajo nove poslovne modele in omogočajo blaginjo. V državah v razvoju se hitro povečuje pomen proizvodnje in inovacij, pa tudi želje po višjem standardu. Mnoge na videz trdne predpostavke o učinkih globalizacije na različne dele sveta so pod vprašajem. Kakšna bodo jutri logistična omrežja? Kako se bodo povezovali proizvodni pogoni v različnih regijah? Na katere načine se bodo usklajevale dinamične proizvodne zahteve z ekološko sprejemljivo rastjo? Od prve industrijske revolucije, ki se je začela s pojavom parnega stroja konec 18. stoletja, prek druge, ki jo je zagnalo širjenje uporabe motorja z notranjim izgorevanjem in električne energije od sredine 19. stoletja, ter tretje, ki se je začela z uvajanjem informacijskih in komunikacijskih tehnologij konec 20. stoletja, še vedno spremljamo radikalne spremembe v strukturi svetovnega gospodarstva.

Decentralizacija procesov

Večina teh sprememb je težko opazna, ker so sestavljene iz manjših izboljšav in sprememb – v proizvodnem postopku, hitrosti transportnega sistema, učinkovitosti sklopa in podobno. Posamezni mali koraki se lahko skupaj zlivajo v trende, ti pa vplivajo tudi



» *Procesi, utemeljeni na inovacijah: svetovno gospodarstvo se nenehno in pogosto nepričakovano spreminja.*

na to, kje se produkti proizvajajo in kako se uporabljajo. Skupni učinek vseh manjših korakov postaja vedno tako velik, da se videz svetovnega gospodarstva nenehno spreminja. Večinoma nepričakovano, tako da pred malo več kot 30 leti nihče ni napovedal zelo hitrega vzpona Kitajske, propada Sovjetske zveze, preselitve masovne proizvodnje iz Evrope in Amerike v Azijo ali uporabe interneta za izvajanje logističnih operacij. Strokovnjaki napovedujejo rast konvencionalnih industrijskih sektorjev predvsem na nastajajočih oz. rastočih trgih, kjer se razvija več inovacij in se proizvodnja hitro prilagaja lokalnim zahtevam. Da bi po rasti dohitele nove trge, bodo razvite države morale ustvarjati še več inovacij. Multi-

nacionalne družbe v obeh skupinah držav imajo koristi od omenjenih trendov, ker lahko selektivno vlagajo v visokokakovostne proizvodne industrije ter v razvojne in inovativne projekte. Pričakovati je, da bodo velike družbe še bolj decentralizirale svoje strukture in procese, da bi ustvarjale inovacije istočasno na različnih mestih.

Kljub stalnemu napredku se prepad med bogatimi in siromašnimi žal samo še povečuje. Število ljudi pod pragom revščine nenehno raste, zaradi preliivanja skupnega bogastva na stran bogatih in delno tudi zaradi višje rodnosti v nerazvitih državah. Kako se bo moralo organizirati svetovno gospodarstvo, da bi se te neznesne razlike zmanjšale? Problem morda ni v stopnji



» *Velikanski izzivi: naravne nesreče, kot je izbruh ognjenika na Islandiji leta 2010, prinašajo veliko težav za svetovne logistične verige.*

globalizacije, ampak prej v metodah njene regulacije za učinkovitejšo uporabo prednosti in zmanjšanje slabosti. Finančna kriza je razkrila tveganja, ki jih prinaša nezadostna regulacija, in potrdila, da lahko kompleksni notranji dinamični sistemi povzročijo nepričakovane preobrate na presenetljive načine in z nepričakovano hitrostjo. »Čeprav imajo trgi veliko dobrih strani, jih vlade morajo vrniti pod svoj nadzor, zaradi prirodne nestabilnosti finančnih trgov,« poudarja prof. Dani Rodrik, ekonomist s Harvarda. K izboljšanju stanja lahko pomembno pripomorejo inovacije tako v razvitih državah kot tudi v državah v razvoju. Boljša uporaba globalnih omrežij z računalniki, komunikacijskimi in internetnimi tehnologijami lahko zagotovi izboljšanje produktivnosti.

Gospodarsko povezovanje

Produktivnost se lahko izboljša tudi s prestrukturiranjem globalnih energetskega in gospodarskega sistemov, s ciljem boljše zaščite

› Zdravi na delovnem mestu

Po raziskavi nemškega inštituta Fürstenberg, ki podjetjem ponuja storitve, povezane z zdravjem, je v letu 2011 kar 84 odstotkov zaposlenih v Nemčiji ocenilo delovne razmere za stresne. Druga ustanova, Hamburgisches WeltWirtschaftsinstitut, je izračunala, da se zaradi teh stresnih razmer, ki prinašajo kronično utrujenost in depresije, izgubi 364 milijard evrov na leto, skoraj šestina nemškega bruto domačega proizvoda. Podjetja po svetu raziskujejo različne pristope k problemu stresa in utrujenosti. Farmacevtsko podjetje Merck na primer je onemogočilo gumb »Odgovori vsem« v programih za e-pošto, da bi preprečilo razpošiljanje preveč sporočil znotraj podjetja, Intel pa uvedel »Petek brez e-pošte«. Henkel je svoje menedžerje pošiljal na pomirjanje kar v samostan. Po drugi strani najdemo ogromno primerov odgovornega ravnanja podjetij s ciljem izboljšanja zdravja in počutja zaposlenih. »Siemens je eno od številnih podjetij, ki ima zadnja leta oblikovane trajnostne cilje, s katerimi želi izpolniti svojo družbeno odgovornost in obenem ostati uspešen v poslovanju,« pojasnjuje dr. Ralf Franke, vodja oddelka za zaščito okolja, upravljanje zdravja in varnost pri delu v Siemensu. Oddelek, ki določa standarde, procese in odgovornosti, je bil ustanovljen leta 2009, kot rezultat skrbi podjetja za družbene vidike dela. Siemens je uvedel sistem upravljanja zdravja, ki sistematično spodbuja skrb za zdravje zaposlenih na delovnem mestu po vsem svetu, ne glede na krajevne standarde. Pri nas je Direktorat za javno zdravje pri Ministrstvu za zdravje marca 2015 objavil Smernice za promocijo zdravja na delovnem mestu, katerih namen je promocija zdravja pri delu, spodbujanje zdravega življenjskega sloga (izboljšanje prehranjevalnih navad, promoviranje telesne dejavnosti, opustitev kajenja), zmanjšanje stresa na delovnem mestu, izboljšanje medosebnih odnosov, izboljšanje komunikacije na delovnem mestu, krepitev in varovanje duševnega zdravja in boljšega počutja, povečanje zadovoljstva zaposlenih in ustvarjanje »zadovoljnih delovnih mest«. (Več na: www.mz.gov.si)



› Napredna podjetniška kultura: Siemens preizkuša prilagodljive modele s skupinami delavcev različnih starosti v zdravem okolju.

okolja in ohranjanja virov. Tak razvoj se šele začel in izkušeni strokovnjaki že oblikujejo potrebne inovacije. Povsod po svetu zmanjkuje izkušenih inženirjev, pri čemer njihova vrednost na trgu raste, enako pa tudi delovni pritiski in zahteve, ki se pred njih postavljajo. Veliko inženirjev dela čezmerno, kar lahko povzroči njihovo popolno izčrpanost. Preveč dela in stresa lahko pripelje do zmanjšanja sposobnosti in izostankov z dela. Strokovnjaki pričakujejo, da bo delo v prihodnosti organizirano drugače kot danes. Verjetno bo več samozaposlitev, več dela v projektih, več najetega dela. Več bo svobode pri izbiri dela in tudi povečana bo posamična odgovornost. Prevelik delež prekarnega dela, razen s stališča pravičnosti, je sporen tudi z drugih stališč – siromašenja delov prebivalstva, odtujevanja dohodka, nepravilnega nagrajevanja za delo, zmanjšanja socialnih pravic, tudi neenakosti v pravicah do izobraževanja, zdravstva in drugega, pa tudi do vsakovrstnih zlorab. Ne glede na motive se bodo podjetja vse bolj trudila bolje izkoriščati sposobnosti svojih delavcev in jih tudi vzdrževati na kar najvišji ravni.

Države se od zadnjega desetletja 18. stoletja vse bolj gospodarstvo povezujejo, zaradi razvoja tehnologij, od parnega stroja do električne energije. Svobodna trgovina in usklajeni standardi so v 19. stoletju omogočili nastanek prvega obdobja globalizacije, v katerem so se surovine, hrana in tekstil ter najrazličnejši proizvodi in kapital prenašali po vsem svetu. V letu 1913, zadnjem pred veliko vojno, se je približno petina vseh proizvedenih dobrin v svetu izvažala. Prva in potem druga svetovna vojna sta globalizacijo ustavili, tako da je konec štiridesetih let prejšnjega stoletja, po koncu druge

TEAMCENTER



ITS d.o.o.
Industrijski tehnološki sistemi

Solution
Partner
PLM

SIEMENS

svetovne voljne, izvoz dosegal le pet odstotkov proizvodnje dobrin. Šele proti koncu sedemdesetih let je po obnovi in izgradnji prišlo do ponovnega zagona globalizacije, in sicer s širjenjem svobodne trgovine, mednarodno delitvijo dela in liberalizacijo finančnih trgov, ob podpori računalništva, mobilne telefonije in interneta. Leta 1970 je bilo v svetu izvoženih dobrin v vrednosti 317 milijard dolarjev, po oceni Svetovne trgovinske organizacije pa se je leta 2010 številka povečala na 15,2 bilijona dolarjev, približno 50-krat več, kar je četrtnina svetovnega bruto domačega proizvoda.

Konkurenca »Nastajajočih 7«

Vodilne države v svetu po izvozu so bile desetletja ZDA, Nemčija in Japonska, tok dobrin pa se je zadnja leta premaknil v države v razvoju. Po oceni Mednarodnega denarnega sklada da je bil leta 2000 delež teh držav v svetovnem izvozu 25, leta 2012 pa že 40 odstotkov. Leta 2002 je na primer polovica afriške proizvodnje prihajala v Evropo, deset let pozneje pa le tretjina, medtem ko se je afriški izvoz na Kitajsko v istem obdobju povečal s 4 na 15 odstotkov. V svetu se je začela nova faza globalizacije, pri čemer ne gre več samo za Kitajsko, kljub temu da se je njen delež v svetovnem izvozu povečal s 4 na 13 odstotkov med letoma 1992 in 2012 ter da je Kitajsko od leta 2010 vodilni izvoznik. Vodilne svetovne gospodarske sile G7 – Francija, Italija, Japonska, Kanada, Nemčija, Velika Britanija in ZDA – pridobivajo namreč vse večjo konkurenco v skupini Nastajajočih 7 (angl. Emerging 7, E7), ki vključuje Brazilijo, Indijo, Indonezijo, Kitajsko, Mehiko,

Rusijo in Turčijo. Svetovalno podjetje Pricewaterhouse Coopers (PwC) ocenjuje, da so države E7 že dosegle okrog 72 odstotkov gospodarskega proizvoda držav G7 na podlagi paritete kupne moči. Pričakuje se, da bodo države E7 v letu 2050 dosegle 140 bilijonov dolarjev kupne moči, dvakrat več kot G7.

Strokovnjaki ocenjujejo, da ima Indija največji potencial rasti in bo do leta 2050 drugo največje gospodarstvo (za Kitajsko), zaradi visokorazvitega izobraževalnega sistema in že več kot 20 let trajajoče širitve zasebnega sektorja. Indija se sooča tudi

Rast izvoza dobrin 1970-2010 (v milijardah dolarjev)



» Približevanje rastočih držav industrializiranim: prikaz rasti izvoza dobrin v treh glavnih skupinah držav.

Obleka v globalni družbi

V našem »scenariju prihodnosti« mladi profesor medicine Thomas Jones iz Nigerije leta 2036 v Hamburgu kupuje obleko po meri. Pri tem si, kot običajno v obdobju splošne povezanosti, želi navidezno ogledati celoten proces izdelave. Obleke se

čez 20 let namreč ne bodo več kot danes izdelovale konfekcijsko in ponujale v prodajalnah, na način, ki ga 24-letni Thomas pozna samo iz knjig oziroma z interneta. Njegove obleke ne bo sešil krojač, ampak bo izdelana v povsem avtomatiziranem in do okolja prijaznem postopku, ki vključuje vse elemente – od izbire tkanine in drugih materialov do proizvodnje in dostave. Ko je Thomas prišel v podružnico mednarodnega modnega podjetja, v kateri je bil

zadnjič pred dvema letoma in kjer z njegovim dovoljenjem hranijo njegove podatke, mu je kamera skenirala obraz in programska oprema potrdila njegovo identiteto. Isti trenutek so se Thomasovi podatki prenesli na tablico mladega prodajalca, Paula Eriksona, ki pa je tudi sin ustanovitelja podjetja in član njegove uprave; v prodajalno v Hamburgu je

prišel na obisk, da bi v praksi preveril ocene in preveril analize raziskovalne agencije o možnostih izboljšanja poslovanja. Thomas je stopil na platformo za merjenje, kjer je laserski skener opravil svoje delo. Računalnik je potem samodejno primerjal stare in nove podatke. Potem je Thomas izmed več kot 100 barv in odtenkov izbral barvo za obleko ter se odločil za tkanino iz lahkega bombaža, primerno za nigerijsko podnebje. Paul je priporočil tkanino, izdelano v Veliki Britaniji, iz bombaža, vzgojenega v Punjabu na severu Indije. Thomasu je povedal, da je bombaž kupljen od Buthana Singha, čigar družina se z gojenjem ukvarja že pet generacij, pri nabiranju pa ne uporablja povsem avtomatiziranega postopka, ampak rastline izbira po stopnji zrelosti. Britanska tkalnica je bombaž kupila v avtomatiziranem postopku, na podlagi podatkov, zabeleženih v pametnih RFID-nalepkah, pri čemer se je odločala po kakovosti, ceni in tudi trajnostnih značilnostih. Thomas je komentiral, da ga veseli ponovno odpiranje manjših tkalnic tudi v Veliki Britaniji in drugih državah, ne več samo na območjih z nizkimi plačami, predvsem v Indiji in na Kitajskem. Paul je pojasnil, da je globalna masovna proizvodnja vse bolj v zatonu, prednost pridobiva manjša individualizirana proizvodnja bližje mestu prodaje. Na koncu je Thomas še naročil, da mu obleko izročijo v Lagosu, kamor odhaja naslednji dan.



» Obleka v obdobju globalizacije: futuristični prikaz izbire nove obleke za temnopoltega Thomasa Jonesa, pri naročilu mu pomaga prodajalec in član uprave modnega podjetja.



» Siromaštvo in hitra rast: vlaganja tujih podjetij so v letu 2011 v Kolumbiji porasla za 56 odstotkov (na sliki: 384 m dolge stopnice v siromašnem delu Medellina).

z največjimi izzivi, posebej glede širitve infrastrukture in boja proti siromaštvu. Kar 40 odstotkov prebivalstva živi pod pragom revščine, medtem ko je na Kitajskem takšnih 20 odstotkov. Čeprav sta obe državi zabeležili izjemen napredek, sta slabši po indeksu človeškega razvoja (HDI) Združenih narodov, ki meri predvsem kakovost življenja. Kitajska je po zadnjem objavljenem HDI (iz decembra 2015 za leto 2014) na 90. mestu, Indija na 130., Brazilija na 75., Turčija na 72., Južna Afrika na 116. (Slovenija je na visokem 25. mestu). Po oceni OECD so se dohodkovne razlike v večini držav članic od sredine osemdesetih let močno povečale, pa ne le v zahodnih državah, temveč tudi na nastajajočih trgih, kot sta Kitajska in Indija. Svetovni gospodarski forum (WEF) je v svojem letošnjem poročilu o globalnih tveganjih (The Global Risks Report 2016) med drugim ocenil, da »čezmerna neenakost v bogastvu in dohodku ter socialna neenakost ogrožajo družbeno stabilnost«.

Zaostajanje v razvoju

Svetovni gospodarski forum, neprofitna organizacija iz Ženeve, najbolj znana po letnem srečanju okoli 2500 vodilnih poslovnežev, političnih vodij, intelektualcev in novinarjev v Davosu, v svojem zadnjem letnem poročilu, že 11. po vrsti, med drugim opozarja, da je »prihodkovna neenakost danes največja nevarnost v svetu, celo večja od krize državnega dolga in stalne rasti izpustov toplogrednih plinov«. Poročilo tudi opozarja, da je razvoj kljub na videz spodbudnim podatkom za rastoče trge in države v razvoju pravzaprav pogosto omejen na hitro se razvijajoče cone, kot je kitajsko obalno območje z velikimi središči v Šanghaju in Šenzenu ali kot so velika mesta v drugih državah – Bangalore, Dubaj, Singapur in Sao Paulo. Čeprav je Sao Paulo na primer na

šestem mestu po številu prebivalcev v Braziliji, nanj odpade 12 odstotkov prihodka države. PwC pričakuje, da bo Sao Paulo v letu 2025 šesto najbogatejše mesto na svetu, z 22 milijoni prebivalcev, dvakrat več kot danes. V naslednjih 15 letih bodo največje rasti deležna mesta Hanoj v Vietnamu, Changchun in Guangzhou na Kitajskem, Kanpur v Indiji, Lagos v Nigeriji ter Chittagong v Bangladešu.

Mnoga ruralna območja po svetu vse bolj zaostajajo v razvoju, posebej zaradi nadaljnje podražitve hrane. Organizacija Združenih narodov za prehrano in kmetijstvo (FAO) navaja, da se je število lačnih v svetu zadnjih 20 let povečalo za 150 milijonov, na skoraj milijardo. Nekdanji cilj, da se število lačnih med letoma 1990 in 2015 prepolovi, ni bil dosežen, ker izboljšanje ni bilo kos preveliki rasti prebivalstva. Kljub vsemu je ocena PwC še vedno optimistična za leto 2050. Na Kitajskem bo takrat prihodek na prebivalca dosegel polovico tistega v ZDA, v Indoneziji pa petino. Ali bodo zares milijarde prej siromašnih ljudi končno lahko živele kot večina prebivalcev industrializiranih držav? Ali pa bo večino tega novega prihodka poskusila znova prigrabiti manjšina najbogatejših, kar pa bi se najbrž sprevrglo v tragedijo, vsekakor tudi za najbogatejše. Nevarnosti bodo ogromne, saj zaenkrat ni rešitev za globalne izzive, kot so siromaštvo, pomanjkanje virov, podnebne spremembe, migracije in svetovna trgovina. Da bi se zagotovila trajnostnost, bodo potrebni novi, globalno veljavni modeli, ki bodo morali ne le izpolniti želje ljudi po višjem standardu življenja brez uničevanja okolja, temveč tudi zmanjšati socialne neenakosti.

NX



CAD



CAM



CAE

ITS d.o.o.
Industrijski tehnološki sistem

Solution Partner
PLM
SIEMENS

» Novosti SolidWorks in SolidCAM

Denis Šenkinc Tudi letos je podjetje Solid World iz Ljubljane pripravilo predstavitev novosti v programski opremi Solidworks in SolidCAM.

Na dogodku, ki se je odvil 27. oktobra na ljubljanskem Gospodarskem razstavišču, je približno 100 uporabnikov napolnilo dvorano in si ogledalo novosti, ki jih prinaša najnovejša različica Solid Works 2017. V uvodu je Jernej Lokovšek predstavil podjetje Solid World, ki ga vodi in katerega začetki segajo v leto 1999. Skozi razvoj podjetja, ki ima danes 17 zaposlenih, so leta 2003 najprej pridobili zastopstvo za SolidCAM, v letu 2012 pa so se pridružili skupini SolidWorld. Podjetje deluje na treh področjih, ki se dopolnjujejo. Področji programske opreme SolidWorks in SolidCAM se dopolnjujeta s tretjim področjem, ki je servis CNC.

SolidWorks ima danes že več kot 3,1 milijona uporabnikov, v 250 000 podjetjih in 31 000 izobraževalnih ustanovah. Od tega je 200 000 certificiranih uporabnikov. Bogato zakladnico znanja in pomoč pri učenju in delu predstavlja tudi več kot 740 000 videoposnetkov na YouTubeu. Tudi v Sloveniji se vsako leto okoli 5000 dijakov in študentov usposablja s SolidWorksom na štiridesetih fakultetah in srednješolskih centrih.

Usmeritve v razvoju programske opreme SolidWorks je predstavil Boštjan Guček, vodja oddelka SW. Na ta razvoj precej vpliva prepletenost tehnologij, informacij in ljudi, ki se v današnji digitalni dobi naročanja, razvoja, proizvodnje in dobave prilagajajo vedno krajšim rokom na vseh področjih. Odziv proizvajalcev programskih rešitev na te vedno zahtevnejše razmere so povezane razvojno-proizvodne rešitve, ki pomagajo uporabnikom sprostiti čas rutinskih opravil in ga usmeriti v inovacije. S sposobnostjo programskih rešitev za načrtovanje in avtomatizacijo proizvodnje želijo zmanjšati razkorak med tema dvema svetovoma, kar v praksi pomeni, da rešitve za avtomatizacijo uporabijo podatke iz načrtovanja že v elektronski obliki in da je komunikacija direktna. Nove rešitve stremijo k povezovanju sistemov, pri katerih ne bi bilo treba pripravljati ali pretvarjati podatkov za naslednjo fazo, ampak bi jih npr. robot prebral že iz elektronske risbe. Te rešitve pripravlja tudi korporacija Dassault Systèmes SOLIDWORKS. Takšna rešitev je tudi SolidWorks Xdesign, ki predlaga optimalno geometrijo izdelka glede na predvidene obremenitve in prostor za material. Rešitev deluje v brskalniku in bo prihodnje leto v beta testiranju. Rešitev SolidWorks Make pa je namenjena personalizaciji izdelka za končnega kupca. Za razvoj domišljije in ustvarjalnosti so razvili še SolidWorks App for Kids, ki otrokom omogoča stik s 3D-oblikovanjem prek intuitivnega vmesnika.

Med novejšie rešitve, ki so jih predstavili pri DS SolidWorks, spadajo SW Visualize – prej znan pod znamko Bunkspeed, ki je name-



njen pripravi vrhunskih upodobitev in animacij. Ta omogoča pri višjih paketih vzdrževanja tudi ločeno delovno mesto in možnost delitve procesov renderiranja na več računalnikov. Kot osnova za naprednejšo komunikacijo med načrtovanjem in proizvodnjo je modul MBD, ki omogoča opremo modela z relevantnimi podatki o dimenzijah in obdelavah neposredno na 3D-modelu. Med novimi naprednimi rešitvami je tudi SW Inspection, ki pospeši izdelavo, vodenje in analizo inšpekcijske dokumentacije. Izredna pohitritev in manj napak je v samodejnem beleženju in obdelavi nazivnih in merjenih vrednosti, ki jih pridobijo neposredno iz stroja. Letošnja novost je SW PCB, orodje, ki je nastalo iz povezave podjetij SolidWorks in Althium kot odgovor na izzive današnjega razvoja izdelkov, v katerih je vedno več električnih vezij. Rešitev omogoča neposredno povezano načrtovanje tiskanega vezja in mehanskih delov.

SolidWorks ima tudi dve zanimivi brezplačni orodji. Prvo je DraftSight 2D CAD, ki ima 1,4 milijona aktivnih uporabnikov in omogoča brezplačno načrtovanje v 2D tudi za komercialno rabo. Pri tem je omejitvev samo uporaba standardnih delov, omogočena pa je v plačljivi verziji, ki je tudi cenovno ugodna. Drugo orodje je eDrawings, omogoča 3D-ogledovanje in merjenje drugih CAD-modelov ter v najnovejši različici 2017 prinaša podporo za STEP 242 in IGES.

Tudi letos so v dopoldanskem delu predstavili enega od uporabnikov SW-rešitev. Luka Žnidaršič iz podjetja LZ Design je predstavil razvoj FES-pogonov za jadralna letala z rešitvama SolidWorks in SolidCAM. V svojem podjetju je povezal svoj hobi jadralnega letenja z dejavnostjo podjetja, saj je želel izboljšati obstoječe pogone, tako da bi bil pogon zanesljivejši, lažji in zmogljivejši. Razvili so pogon FES (angl. Front Electric Selflaunch/Sustainer), ki se vgradi v nos letala, njegovi deli pa so propeler, elektromotor, baterije in elektronika. Pogon pri težjih jadralnih letalih omogoča vzpenjanje 2 m/s ali dodaten vertikalni let do 100 km, pri lažjih rekreativnih letalih pa tudi vzlet s travnika in let do višine 2000 m z enim polnjenjem. Podobni pogoni imajo že 40-letno zgodovino razvoja, vendar so bili do zdaj izvelični in z ne vedno zanesljivim bencinskim motorjem. Pri teh izvedbah se iz trupa izvleče roka s propelerjem z velikim uporom propelerja, ko je ta izvlečen. Njihova inovacija je bila izdelava motorja, ki ga vgrajujejo v nos letala, kjer je samo 20 cm prostora do prvega rebra. Pri izdelavi so stremeli k čim bolj aerodinamični izvedbi propelerja, ki se mora osnovi čim bolj tesno prilegati trupu letala. Pogon je zanesljivejši in cenovno primerljiv z bencinskimi pogoni, ki lahko znašajo tudi četrtino cene novega jadralnega letala.

V popoldanskem delu, razdeljenem na tri dele, so udeleženci v



prvi dvorani spoznali še novosti v programski opremi SolidCAM in SolidWorks Simulacije ter dobili odgovor na vprašanje, zakaj SolidWorks. V drugi dvorani so predstavili rešitve za upravljanje podatkov SolidWorks PDM in partnerske rešitve, ki delujejo v enotnem SW-okolju. Tako so sledile še predstavitve MoldWorks, ElectrodeWorks, Logopress3 in Lantek. V tretji dvorani pa so predstavili novosti Electrical & PCB in Composer & Visualize ter MBD & Inspection.

» Inovacijski radar 2016 varnostni tehnologiji interneta stvari

Inovacijski radar je pobuda, ki jo drugo leto zapored podpira Evropska komisija. Člane žirije je letos prepričala tehnologija, ki z močno varnostjo in avtentifikacijskimi rešitvami za povezljivi digitalni svet zagotavlja zaupanje v internet stvari.

Nagrado inovacijski radar 2016 je v konkurenci štiridesetih inovativnih podjetij prejelo nizozemsko podjetje Intrinsic ID. MSP ima sedež v Sunnyvalu v Silicijevi dolini, raziskovalno in razvojno pisarno pa v Eindhovnu. Spin-off poslovnega sistema Philips Electronics je vodilno podjetje v svetu na področju vgrajene avtentifikacije. Za tehnologijo fizičnih nekloniranih funkcij PUF (angl. Physical Unclonable Functions) je žirijo prepričal tako v kategoriji znanstvene odličnosti kakor tudi kot skupni zmagovalec. Patentirana HIS-tehnologija (varnost strojne opreme Intrinsic) uporablja za kreiranje varnega identifikatorja edinstveni avtentifikacijski proces elektronskega prstnega odtisa iz navideznega identičnega čipa z vzvodom neobhodnih izdelovalnih razlik. Skrivni ključi in identifikatorji so s PUF-tehnologijo zanesljivo izvlečeni iz fizičnih lastnosti čipa. Varnostne rešitve podjetja Intrinsic ID so uporabne zlasti pri delovanju vgradnih sistemov, interneta stvari, v avtomobilski industriji, komunikacijah in distribucijah (digitalnih) vsebinah. HIS-tehnologija se poleg varovanja elektronskih podatkov v oblaku in drugih elektronskih sistemov lahko uporablja pri preprečevanju kraje identitete, piratstva, ponarejanja in kloniranja sistemov, v softverskem obratnem inženirstvu SFE in finančnih izgubah z zagotavljanjem plačil z mobilnimi telefoni.

Inovacijski radar je osredotočen na identifikacijo inovacij ključnih inovatorjev informacijske in komunikacijske tehnolo-



gije, ki posedujejo velik tržni potencial in svoje ideje udeležajo v raziskovalnih projektih programov Obzorje 2020, 7. okvirni program ter v Okvirnem programu za konkurenčnost in inovativnost (CIP). Gre za podporo inovatorjem pri izvedbi ciljnih dejavnosti za uresničitev pravega tržnega potenciala. Aktivnosti zunanjih strokovnjakov za inovacije obsegajo ocenjevanje zrelosti inovacijskega razvoja v projektih omenjenih evropskih programov, identifikacijo visokega potenciala inovatorjev in inovacij, zagotavljanje smernic med trajanjem projekta, zlasti pri ugotavljanju tržnega potenciala in pozicioniranju na trg ter podpori inovatorjem pri financiranju evropskih podjetniških pobud, ki zadevajo posebne potrebe zlasti pri mreženju, zagotavljanju finančnih sredstev in vprašanih intelektualne lastnine. Najboljši inovatorji pri tem uživajo podporo pri dostopu do potencialnih investitorjev, uporabnikov in kupcev s promocijo na enotnem digitalnem trgu. [Pripravil: Jernej Kovač]

» <https://ec.europa.eu>
» <https://www.intrinsic-id.com>

» Kako OECD vidi 10 izbranih tehnoloških smeri in kako tehnološko prihodnost

Janez Škrlec

Čeprav ni malo takšnih, ki v svetu tako ali drugače napovedujejo tehnološko prihodnost, so zadnji podatki v dokumentu OECD (Organizacije za ekonomsko sodelovanje in razvoj) zanimivi, saj naj bi pomembno vplivali na širši gospodarski razvoj v EU, celo za 10 oz. 15 let. Morda bodo ti podatki zanimivi tudi v primerjavi prednostnih tehnoloških področij, ki smo jih v Sloveniji zapisali v Strategijo pametne specializacije.

Medtem ko se svet sooča s številnimi izzivi, kot so staranje prebivalstva, podnebne spremembe in izčrpavanje naravnih virov, bodo nove načrtovane tehnologije po prepričanju OECD pripomogle k boljšim rešitvam. Socialnotehnološke zahteve bodo oblikovale dinamiko tehnoloških sprememb in razvoj v znanosti in novih tehnologijah. Zadnji dopolnjeni dokument OECD obravnava 10 ključnih in nastajajočih tehnologij, ki bodo prinesle velike spremembe in pomembna tveganja. Izbira tehnologij temelji predvsem na ugotovitvah več predvidevanj, izvedenih v zadnjih letih. Med 10 izbranimi tehnologijami so: 1. internet stvari, 2. analiza velikega obsega podatkov (Big analytics data), 3. umetna inteligenca, 4. nevrotehnologije, 5. mikro- in nanosateliti, 6. nanomateriali, 7. dodajalne tehnologije, 8. napredne tehnologije za shranjevanje energije, 9. področja sintetične biologije in 10. posebne baze podatkov, ki omogočajo prenos vrednosti v računalniških omrežjih (Blockchain).

Internet stvari oz. skrajšano IoT obljublja hiperpovezave, digitalno odzivno družbo, ki bo imela velik vpliv na vseh področjih gospodarstva in družbe. Internet stvari se hitro širi in ocenjuje se, da bo že leta 2030 v informacijsko omrežje povezanih več kot 25 milijard pametnih naprav. Nekatere druge ocene govorijo še o bistveno večjih podatkih. Pri analizi velikega obsega podatkov se opredeljuje kot skupek tehnik in orodij za obdelavo velike količine podatkov in ponujenih možnosti za povečanje produktivnosti, pospeševanja in vključujoče rasti. Pri umetni inteligenci se izpostavlja sposobnost strojev in sistemov za pridobivanje znanja in inteligentnega izvajanja nalog. To pravzaprav pomeni široko paleto kognitivnih nalog, npr. zaznavanja, pretvorbe v razumljiv jezik, učenje, sposobnost in nadzor gibanja in različnih manipulacij. V



» Internet stvari nam obljublja hiperpovezave z inteligentnimi napravami tako v industriji kot gospodinjstvih

nevrotehnologiji se obeta velik napredek diagnostike in zdravljenja, opredeljujejo jo kot umetno sredstvo za interakcijo z možgani in živčnim sistemom. V prihodnosti bi prav z nevrotehnologijo lahko bolje razumeli naravne procese v možganih za študij in zdravljenje nevroloških motenj in poškodb – za izboljšanje kognitivnih sposobnosti in povečanje človeške zmogljivosti.

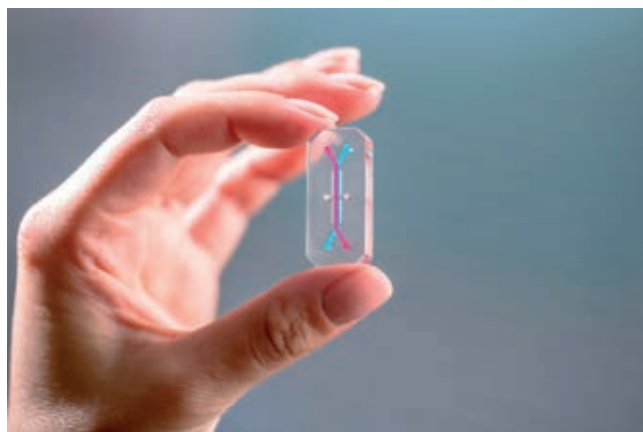
Področje mikro- in nanosatelitov se izjemno povečuje tako za vojaške, vesoljske kot civilne namene. Manjši sateliti so seveda cenejši in hitrejši, tudi dostopnejši bodo večjemu številu uporabnikov. Komponente, ki se že zdaj na splošno uporabljajo za gradnjo satelitskih platform, podpirajo množično proizvodnjo. Zanimanje za mikro- in nanosatelite strmo narašča, z njimi pa se širi paleta uporabnosti, od opazovanja Zemlje in komunikacije do znanstvenih raziskav, posebnega tehnološkega razvoja, izobraževanja, obrambe in drugo. Kadar govorimo o nanomaterialih, imamo



Janez Škrlec, inž. meh. • član Sveta za znanost in tehnologijo RS

tako v mislih edinstvene optične, magnetne in električne lastnosti, ki jih je mogoče izkoriščati na različnih področjih, od zdravstva do energetskih tehnologij in drugo, vendar tehnične omejitve in negotovosti glede njihovega vpliva na ljudi in okolje še vedno ovirajo njihovo široko uporabo. Nanomateriali so opredeljeni kot snovi na nanometrskem področju od 1 do 100 nanometrov. Nanomateriali so lahko naravni ali izdelani umetno na inženirski način.

Področje tako imenovanih dodajalnih tehnologij je v izjemnem vzponu, pomeni pa proizvodnjo s postopnim dodajanjem materiala, da izdelek dobi ustrezno obliko. Dodajalne tehnologije so v bistvu nasprotje klasičnim obdelovalnim tehnologijam. Dodajalne tehnologije razumemo predvsem kot 3D-tiskanje, ki zajema različne tehnike za gradnjo izdelkov z dodajanjem materiala po plasteh. Napredne tehnologije za shranjevanje energije pa lahko opredelimo kot sistem, ki absorbira energijo in jo shrani za poznejšo uporabo na določeno zahtevo. Shranjevanje energije predstavlja znaten gospodarski potencial z daljnosežnimi poslovnimi priložnostmi. Nabori različnih tehnologij za shranjevanje energije so še vedno v zgodnjih fazah razvoja, vključno z multivalentnimi baterijami velike hitrosti, vztrajniki, superprevodnimi magnetnimi sistemi za shranjevanje energije in drugim, pri toploti pa z razvojem nanoporoznih materialov kot temperaturnih zalogovnikov. Sintetična biologija je novo raziskovalno področje v biotehnologiji, deluje pa na področju manipulacije DNK v organizmih, omogoča projektiranje in gradnjo novih bioloških delov in bioloških sistemov za koristne namene. Na tem področju se pričakuje izjemno širok spekter uporabe v zdravstvu, kmetijstvu, industriji in energiji. Sintetična biologija obljublja radikalne inovacije v številnih gospo-



» Sistem »organi na čipu« so najnovejši sistemi, namenjeni testiranju zdravil in ugotavljanju učinkov. Raziskovalcem omogočajo videnje bioloških mehanizmov na do zdaj nemogoč način.

darskih sektorjih. Kot zadnjo, deseto izpostavljeno tehnologijo ali tehnološko smer OECD predstavlja Blockchain, baza podatkov, ki omogoča vrednost v računalniških omrežjih. Ta tehnologija omogoča skupno razumevanje vrednosti določenih podatkov in s tem transakcije, ki jih je treba izvesti. Širjenje te tehnologije je nekako omejeno zaradi številnih tehničnih vprašanj. Če je verjeti usmeritvam OECD, bodo te precej drugačne, kot so tehnološke usmeritve in prednostna področja, zapisana v naši Strategiji pametne specializacije.

» Prvi ekološki industrijski transportni trakovi

Štiri italijanska podjetja v projektu RePlaCe BELT so združila raziskovalna in poslovna prizadevanja. Najprej so izdelali prototip prvega industrijskega transportnega traku iz reciklirane trde plastike in ga nadgradili v tržni izdelek. Tako evropski odjemalci že uživajo koristi gospodarskih prihrankov in zmanjšanja okoljskih vplivov, zlasti porabe energije v procesu izdelave.

Podjetja, ki se ukvarjajo z recikriranimi plastičnimi komponentami iz strojev za brizgalno vlihanje termoplastov, z dizajniranjem in sestavljanjem transportnih trakov, analizo materialov ter upravljanjem plastičnih odpadkov v centru za ločevanje odpadkov, za izdelavo novih modularnih transportnih trakov uporabljajo reciklirane plastične komponente namesto običajnih konstrukcijskih elementov iz aluminija in železa. Reciklirana plastika je nadomestila tudi komponente iz PVC-ja, sintetičnega kavčuka ali

novoproducirane plastike. Prednost take izdelave je v učinkoviti rabi virov, posledično v zmanjšanju uporabe surovin in v vzpostavitvi trga trdnih plastičnih odpadkov, saj si prizadevajo za zmanjšanje odstranjevanja odpadkov na odlagališčih ali s sežiganjem. Izdelovalci modularnih industrijskih transportnih trakov si prizadevajo z recikriranimi plastičnimi trakovi doseči 15-odstoten tržni delež. Projekt RePlaCe BELT je vzorčni primer učinkovitega krožnega gospodarstva.

[Pripravil: Jernej Kovač]



> www.replacebelt.eu



www.camincom.si

Mastercam

CAD/CAM sistem

Camincom d.o.o.

Pohorska cesta 31, Slovenj Gradec
info@camincom.si, Tel.: +386 (0)288 29 214

www.mastercamx.si



DYNAMIC
MOTION

» Pametni telefoni Moto na voljo v Sloveniji

V Slovenijo prihaja šest modelov pametnih telefonov Moto, za modela Moto Z in Moto Z Play pa še štirje dodatki, ki jima spremenijo namen.

Lenovo, vodilni proizvajalec računalnikov, je že od leta 2014 lastnik družbe Motorola Mobility. Njeni novi izdelki, pametni telefoni Moto, bodo kmalu na voljo pri slovenskih mobilnih operaterjih in v prosti prodaji. »Inženirska odličnost, izpiljen uporabniški vmesnik ter dostopna cena bodo pri številnih ljubiteljih te blagovne znamke in uporabnikih, ki si želijo dober pametni telefon, obudili spomine na vrhunske mobilne telefone Motorola,« je na predstavitvi za medije povedal Vladimir Ostojić, vodja razvoja poslovanja za področje mobilne telefonije v podjetju Lenovo Adriatics. Moto Z je najtanjši (5,2 mm) premijski pametni telefon na svetu, z ohišjem iz kombinacije aluminija za letala in nerjavnega jekla, s 5,5-palčnim zaslonom AMOLED štirikratne visoke ločljivosti (QHD), z zmogljivim procesorjem Qualcomm Snapdragon 820, 4 GB delovnega pomnilnika ter 32 GB pomnilnika za hrambo podatkov, s kamero ločljivosti 13 milijonov pik na zadnji strani, z optičnim stabilizatorjem slike in laserskim ostrenjem ter kamero 5 milijonov pik s širokokotno lečo na sprednji strani ter baterijo, ki zmore 30 ur delovanja.

Moto Z Play, debel le 7 mm, je cenejši, a za to žrtvuje le malo stvari. Vsebuje 5,5-palčni zaslon Super AMOLED s polno ločljivostjo (Full HD), osemjedrni procesor Snapragon 625, 3 GB delovnega pomnilnika, 32 GB hrambe in kamero s 16 milijoni pik. Ponudbo telefonov Moto dopolnjujejo modeli Moto G4 (Moto G4, Moto G4 Plus in Moto G4 Play), ki stavijo na izjemno kombinaci-



» Pametni telefon Moto Z (v sredini) z dodatki: projektor Insta-Share Projector in fotoaparata Hasselblad True Zoom (levo) ter zvočnik JBL SoundBoost in baterija Power Pack (desno)

jo zmogljivosti, sodobne oblike in cene, ter Moto E, najmanjši in najcenejši model pametnega modela Moto. Posebno pozornost si zaslužijo dodatki Moto Mods, ki se z zmogljivimi magneti hitro in zanesljivo spojijo s telefonom Moto Z ter ga spremenijo v napravo, ki jo potrebujemo. Najnovejši dodatek Hasselblad True Zoom spremeni telefon v pravcati fotoaparata, saj premore objektiv, skladen z goriščno razdaljo 25-250 mm (v 35-mm formatu), in kar 10-kratno optično povečavo ter zmogljivo ksenonsko bliskavico. Dodatek v obliki zvočnika JBL SoundBoost lahko poskrbi za res glasno predvajanje glasbe. Dodatek Moto Insta-Share Projector z vgrajenim projektorjem pa zagotovi prikaz slike z do 70-palčno diagonalo. Baterijski dodatek Power Pack telefonu doda do 22 ur delovanja z baterijo. Razvijalci obljublajo, da bodo navedeni in bodoči dodatki Moto Mods združljivi tudi s prihodnjimi generacijami telefona Moto Z. [E. J.]

» 3Dconnexion SpaceMouse Enterprise

3Dconnexion je v svetu računalniškega načrtovanja zelo poznan in celo zaseda vodilno mesto na področju naprav za pomoč pri 3D-načrtovanju.

Predstavili novo 3D-miško 3Dconnexion SpaceMouse Enterprise, ki so jo na preteklih izkušnjah izdelali prav za profesionalne uporabnike CAD. Izhajali so iz oblikovanja in moči že nagrajenih 3D-mišk SpaceMouse Pro in SpacePilot Pro 3D ter pripravili miško za prihodnost.

V zadnjih letih so pridobili še natančnejše informacije o vsakodnevni procesih načrtovanja in s tem prepoznali nove zahteve profesionalcev. Antonio Pascucci, podpredsednik za razvoj pri 3Dconnexion, je poudaril, da so prav s temi informacijami pri 3Dconnexion izdelali SpaceMouse Enterprise, danes najnaprednejšo 3D-napravo za pomoč pri načrtovanju. Prav s tem novim zmogljivim orodjem, tudi enostavnim za uporabo, so želeli izpolniti nove zahteve in možnosti orodij za načrtovanje ter preseliti proces načrtovanja na še višjo raven.

SpaceMouse Enterprise s patentiranim zaznavalom s šestimi prostorskiimi stopnjami omogoča intuitivno 3D-navigacijo ter dostop do standardnih QuickViewjev in novost v najnovejši miški tudi Custom QuickViewjev.

Za hitro in učinkovito 3D-načrtovanje in oblikovanje je inženirju na 3D-miški v pomoč dvanajst priljubljenih ukazov iz programske opreme, ki jo uporablja. Nova miška za še večjo vidnost in uporabnost prikazuje tudi visokoločljivostne ikone iz uporabljene programske opreme ter s tem prinaša trak z ikonami neposredno



pod uporabniške prste. Na začetku je podprto prikazovanje ikon iz orodij Autodesk Inventor, CATIA, NX, Creo, SOLIDWORKS, Solid Edge, SketchUp, 3ds Max in Maya.

Napredno ergonomsko oblikovanje zagotavlja udobno delo za zapestje, to pa dopolnjuje še vrsta gumbov, ki so podobni gumbom na tipkovnici, ter niz pomožnih gumbov (ENTER, DELETE, TAB, SPACE, CTRL, ALT, SHIFT in ESC), ki zmanjšajo potrebo po premikanju roke na tipkovnico in nazaj ter s tem omogočajo enostavnejše načrtovanje z obema rokama.

Inženirji si svojo 3D-miško lahko poljubno in zares enostavno prilagodijo kar z uporabniškim vmesnikom 3DxWare 10. Uporabniki bodo pri svoji investiciji zadovoljni tudi z novo garancijo 3+1, standardno triletno garancijo za profesionalne naprave 3Dconnexion, z dodatnim letom garancije pa uporabniki pridobijo še registracijo izdelka. SpaceMouse Enterprise je že na voljo za 359 evrov in tudi kot del izbranih paketov. [D. Š.]

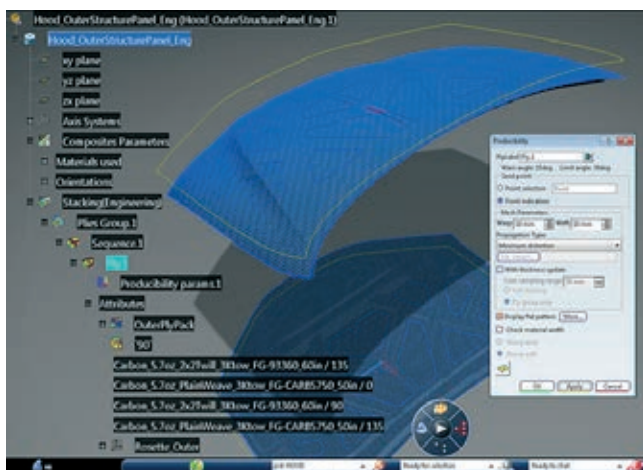
» www.3dconnexion.eu

» Aplikacije CATIA za načrtovanje kompozitov

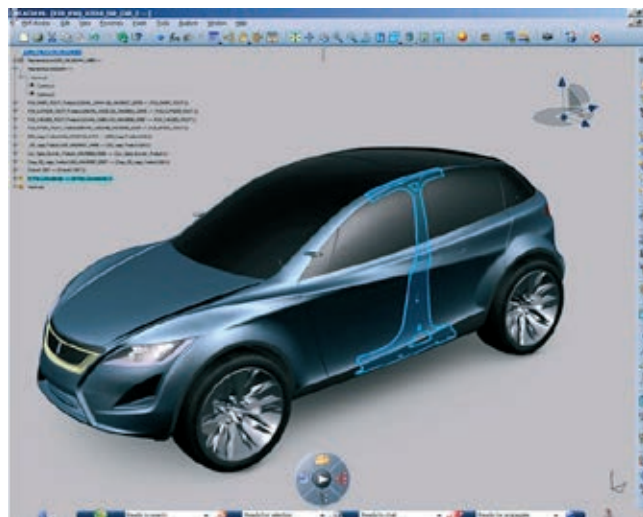
Vodilni nemški proizvajalec avtomobilov skupina BMW uporablja aplikacije CATIA za kompozite za razvoj svojega revolucionarnega lahkega in okolju prijaznega električnega avtomobila BMW i3.

»Skupina BMW je izkoristila naše obširne integrirane industrijske rešitve za snovanje in proizvodnjo kompozitnih delov in struktur,« je povedala Monica Menghini, izvršna podpredsednica za korporativno strategijo, industrijo in marketing pri Dassault Systèmes.

»Uporaba kompozitnih struktur daje proizvajalcem vozil prostor za inovativnost, ki je potrebna, da ustvarijo novo izkušnjo mobilnosti in hkrati upoštevajo čedalje strožje predpise,« je povedal Philippe Laufer, direktor za CATIA pri Dassault Systèmes. »Ponosni smo, da je naša dolgoročna investicija v izdelavo integriranih



CADCAM Lab, d. o. o., Ljubljana • www.cadcam-group.eu



rešitev za načrtovanje in proizvodnjo kompozitnih materialov v partnerstvu z vodilnimi v industriji tako impresivno pomagala skupini BMW revolucionarizirati masovno proizvodnjo kompozitnih struktur. To je še en prikaz naše predanosti temu, da s portfeljem aplikacij CATIA pripeljemo dizajn v dobo izkušenj.«

Z aplikacijami za snovanje kompozitov CATIA so omejitve proizvodnje kompozitov lahko vgrajene že zgodaj v konceptualni fazi, kar pripomore k boljšemu načrtovanju in omogoča zgodnje sodelovanje med načrtovanjem in proizvodnjo. Snovalci in proizvajalci imajo z vizualizacijo orientiranosti vlaken materiala možnost stvarno doživeti proizvodni proces. To pomaga pri odkrivanju kakršne koli deformacije, ki bi lahko ogrozila strukturo, kakovost in proizvodnjo zaradi razlik med končnim proizvodom in načrtovanim dizajnom.

Aplikacije za kompozite CATIA zagotavljajo brezhizno izkušnjo z digitalno kontinuiteto, od dizajniranja do proizvodnje, s predvidevanjem možnosti izdelave. Specifične, s kompoziti povezane funkcije aplikacij CATIA omogočajo hitrejšo sestavljanje kompozitov in dizajn komponent. Vir: Dassault Systèmes

» www.cadcam-group.eu

» Izdelovanje koloidnih materialov z mikrofluidiko za preboj optoelektronike

Konzorcij projekta odprtih prihodnjih in nastajajočih tehnologij v projektu Microflusa stremi k prebojnemu znanstvenemu dosežku, saj želi vzpostaviti mikrofluidno sintezno tehnologijo koloidnih elementov, ki bodo omogočali izdelavo funkcionalnih koloidnih materialov. Skupino s strokovnim znanjem iz materialov, mikrofluidike, fotonike in koloidne znanosti v temeljnih znanostih in tehnoloških aplikacijah vodi francoska raziskovalna fundacija Pierre-Gilles de Gennes.

Na področju koloidne znanosti je zaslediti velik napredek pri sintezi kompleksnih elementov s posnemanjem molekularnih struktur. Izhodiščna točka raziskav je odkritje novega hidrodinamičnega mehanizma, ki reorganizira kapljične klastre v natančno definirano konfiguracijo med njihovim transportom v mikrokanalih. Do konca avgusta leta 2019 tako sledijo posebnim ciljem teoretičnega in numeričnega opisa hidrodinamike v postopku oblikovanja kapljičnega klastra; kemijski sintezi molekul, ki omo-



goča solidifikacijo oz. stabilizacijo kapljičnega klastra; simulaciji optičnih lastnosti končnih faz iz koloidnih elementov; proizvodnji desetstičnih trdih koloidnih elementov v prvi in milijon v drugi fazi; izdelavi materialov iz samosestavljivih tetramerov z magnetno glavo pod magnetnim poljem.

Vse to je podrejeno ustvarjanju strjenih kapljičnih klastrov in njihovemu sestavljanju v funkcionalne materiale. Konzorcij si prizadeva trenutno nedosegljivo – za izdelavo milijona elementov na sekundo in milimetrski vzorec v eni uri. Posledično pa uporabo koloidnih elementov za kreiranje fotoničnih materialov s popolno energijsko vrzeljo. Taki materiali bi omogočali nadzor nad proizvodnjo in svetlobnimi žarki. Zmožnost izdelave takšnih 3D-fotoničnih materialov, ki temeljijo na koloidih, bi pripomogla k izrazito hitrejšemu pretoku informacij, kar bi pomenilo velik napredek pri razvoju optoelektronike. [Pripravil: Jernej Kovač]

» <http://www.microflusa-project.eu>
» <https://ec.europa.eu/>

» Z brezpapirnim poslovanjem do digitalne preobrazbe

Družba Mikrocop, ki letos obeležuje 40. obletnico poslovanja, je v Kongresnem centru Brdo pri Kranju pripravila tradicionalno 13. Mikrocop konferenco o brezpapirnem poslovanju. Letošnji dogodek je potekal v znamenju digitalne preobrazbe in aktualnih tem s področja brezpapirnega poslovanja.

Program je ponudil širši vpogled v spremembe, ki jih digitalna preobrazba prinaša v poslovanje organizacij. Na okrogli mizi »Digitalna preobrazba – praktični izzivi, ki jih prinaša digitalizacija poslovanja«, so gostje izpostavili izzive, s katerimi se v svojih organizacijah soočajo na poti do digitalne preobrazbe. Svoje izkušnje so z udeleženci delili Tanja Blatnik, izvršna direktorica za operativno izvajanje zavarovanj iz Adriatica Slovenice, Tanja Piškur, direktorica sektorja za upravljanje ponudbe iz NLB, dr. Matjaž B. Jurič, profesor s Fakultete za računalništvo in informatiko, Jure Vehovec, direktor sektorja informacijskih sistemov iz Gorenjske banke, in Simona Kogovšek, direktorica družbe Mikrocop.

Zakaj je brezpapirno poslovanje odlično izhodišče za digitalno preobrazbo in kako se na to pot podati, je udeležencem pojasnil David Habet, pomočnik direktorice za strateški razvoj v družbi Mikrocop. V drugem delu dogodka so sledile konkretne izkušnje uporabnikov, ki so se začele z zgodbo o obvladovanju dokumentov v prodajnem procesu s pomočjo rešitve InDoc EDGE, nadaljevale pa s primeri iz prakse. Udeleženci dogodka so izvedeli, kaj je z brezpapirnim poslovanjem pridobila odvetniška pisarna Pirc Musar, kako so z digitalizacijo internih procesov dosegli večjo učinko-



» Na okrogli mizi »Digitalna preobrazba – praktični izzivi, ki jih prinaša digitalizacija poslovanja« so se razpravljavci strinjali, da je potrebno spremembe izkoristiti za napredek in izboljšanje uporabniške izkušnje.



» Na letošnji Mikrocop konferenci so udeleženci dobili širši vpogled v spremembe, ki jih digitalna preobrazba prinaša v poslovanje organizacij.

vitost in povečali nadzor nad dokumenti v skupini Interenergo ter kako so v Atlantic Grupi s pomočjo eVložišča prešli iz papirne v digitalno dobo.

V zaključnem delu konference je udeležence dogodka s svojo izjemno zgodbo med oblake popeljal še pilot in fotograf Matevž Lenarčič, ki je spomladi z ultralahkim letalom že tretjič obkrožil svet in ob tem na poti meril koncentracije črnega ogljika v zraku.

»Predstavitve potrjujejo, da digitalizacija poslovanja močno spreminja način dela organizacij tako z vidika poslovnih modelov kot z vidika notranjih podpornih procesov. Preobrazba, naj bo navznoter ali navzven, se vedno začne v organizacijski kulturi, zato je ključno, da vlagamo v izobraževanje in širimo zavest o nujnosti sprememb. Veseli nas, da so stranke v nas prepoznale zaupanja vrednega partnerja, ki jim učinkovito pomaga pri digitalni preobrazbi notranjih podpornih procesov. Ob tej priložnosti se iskreno zahvaljujemo za zaupanje vsem, ki so skupaj z nami spoznali, da spremembe ne predstavljajo ovir, temveč so v resnici priložnost za napredek,« je ob zaključku dogodka poudarila **Simona Kogovšek**, direktorica družbe Mikrocop.

» www.mikrocop.si

» ITS-tiskalniki v slovo kartušam

Epson je v Zagrebu hrvaškim in slovenskim medijem predstavil nove tiskalnike oz. večnamenske naprave s sistemom posod za črnilo (Ink Tank System, ITS).

Epsonovi tiskalniki ITS, kot je znano, ne uporabljajo klasičnih črnilnih kartuš, ampak velike posode s črnilom, ki se lahko dopolnijo iz rezervnih stekleničk črnila. Ti tiskalniki so nekoliko dražji od klasičnih črnilnih naprav, vendar pa je cena njihovega izpisa na stran toliko nižja, da se naložba splača že po tiskanju 2000 strani. Novi večnamenski napravi L605 in L1455 sta namenjeni za male pisarne in domačim uporabnikom, med novimi funkcijami pa sta obojestranski izpis na A3-formatu in izpis fotografij brez roba. Model L605 je prva Epsonova naprava 3-v-1 (tiskalnik, optični čitalnik, kopirni stroj) s funkcijo obojestranskega izpisa, L1455 pa je prva naprava 4-v-1 (tudi faks) z obojestranskim izpisom v formatu A3 ob funkciji A3-skeniranja.

Obojestranski izpis zmanjšuje potrošnjo papirja za polovico in pripomore k minimiziranju stroškov ter je še en dodatek k učinkovitosti sistema, saj ITS-tiskalniki uporabnikom lahko prihranijo

do 90 odstotkov stroškov izpisa. Modela L605 in L1455 prihajata v paketu s po dvema komple-



toma stekleničk s črnilom visoke kapacitete. Na ta način lahko nov uporabnik tiskalnika L1455 natisne do 10 500 listov, na L605 pa do 11 000 listov, preden porabi črnila iz originalnega paketa. Zaradi tega se ITS-tiskalniki odlikujejo z izjemno majhnim stroškom izpisa na list in omogočajo daljšo uporabo med cikli dopolnitve posod s črnilom. Nove večnamenske naprave L382, L386 in L486 prihajajo z večjimi hitrostmi izpisa in novo funkcijo izpisa fotografij brez roba. Z novimi značilnostmi so ti tiskalniki še privlačnejši za uporabnike, ker pomenijo cenovno ugodnejšo rešitev za izpis večjih količin dokumentov. Tudi ti modeli prihajajo s kompletom posod s črnilom, dopolnjenim z dvema dodatnima stekleničkama s črnim črnilom. Z njimi je mogoče izpisati do 13 000 listov črno-belo in do 6500 listov v barvah. Tako je strošek izpisa na stran izjemno majhen. [E. J.]

» Z bioplastiko iz sirotke do zmanjšanja ogljikovega odtisa

Nepridobitno industrijsko združenje Ainia iz Valencije je s španskimi in portugalskimi partnerji v projektu Wheypack ugotovilo, da lahko z mikrobnno fermentacijo sirotke kot stranskim produktom sira ustvarimo bioplastični material polihidroksibutirat (PHB). Njegova uporabna vrednost je material biorazgradljive embalaže za hrano.

S tem so pokazali, da je ogljikni odtis proizvodnega procesa PHB-embalaže za hrano manjši od obstoječe polipropilenske embalaže. S tem postopkom želijo namreč prispevati k 35-odstotnemu zmanjšanju ogljikovega odtisa. Z industrializacijo stranskega produkta sirotke bodo po uporabi za izdelavo PHB znatno prispevali še k zmanjšanju biološke potrebe po kisiku (za 75 %) in kemijski porabi kisika (za 40 %). Bioizdelovalni proces PHB je ekološko učinkovit, saj iz enega litra odpadne sirotke proizvedejo 20 g bioplastičnega materiala. S tem bodo do 50 % zmanjšali tudi



» Vir: Ainia

proizvodne stroške PHB-polimera. Do povsem biorazgradljive embalaže za namene pakiranja svežih mlečnih izdelkov bodo prišli s postopkom brizgalnega vlivanja. [Pripravil: Jernej Kovač]

» www.wheypack.eu

» Nova Miniaturna fotocelica

Podjetje Leuze je pripravilo novo družino miniaturnih fotocelic iz družine 3C. Nova serija se ponaša z boljšimi fizikalnimi lastnostmi in nižjo ceno v primerjavi s starimi fotocelicami.

Bistvene prednosti so:

- izboljšana funkcijska rezerva, kar pomeni, da je fotocelica še manj občutljiva na različne tipe materialov;
- ekstremna odpornost na ambientno svetlobo, fotocelica uporablja kodirano svetlobo, ki praktično omogoča 100-odstotno zaščito pred ambientnimi vplivi;
- zmanjšana poraba električne energije;
- izboljšan zaščitni faktor; fotocelica v določenih modelih sedaj ponuja kar IP69K razred zaščite;
- indikatorji na vrhu fotocelice omogočajo vidljivost v krogu 360° in
- komunikacija s fotocelico je možna preko standardiziranega IO Linka.



Na voljo sta dva različna razreda fotocelic, in sicer:

- retro reflektivna celica na odbojno steklo z dometom do 5 m in frekvenco delovanja do 3000 Hz in
- foto tipalo z dušenjem ozadja z dometom do 550 mm in frekvenco delovanja do 3000 Hz.

V Novi retro reflektivni izvedbi sta na voljo dve novi izvedbi:

- verzija z avtokoluminacijsko optiko, ki ima v laserski izvedbi na razdalji 1 m piko velikosti 3 mm in
- verzija s funkcijo "Dynamic tracking", ki prilagaja ojačitev sprejemnika glede na nivo sprejetega signala. Ta funkcija je še posebej pomembna tam, kjer se skozi čas pojavijo nečistoče na optičnih delih, v takih primerih celica s spremembo ojačitve zagotovi zanesljivo delovanje.

» www.tipteh.si



» IoT, oblak in varnost: okrogla miza Electronica 2016 CEO Roundtable

» Internet stvari spreminja svet

Esad Jakupović V Münchnu je potekal štiridnevni bienalni sejem Electronica, največja razstava elektronskih komponent, sistemov in aplikacij na svetu, tokrat pod geslom »Povezani svetovi – varni in zanesljivi«.

Internet stvari (IoT) spreminja naš svet – naše življenje, naše delo in način komuniciranja. Lani je bilo v svetovni splet povezanih 4,9 milijarde senzorjev in naprav in jih bo v letu 2020 že 28 milijard (Goldman Sachs) ali celo 50 milijard (Cisco). Hitro rast poganjajo predvsem elektronske komponente, zaradi česar je tudi razumljivo, da je bila tema IoT vseprisotna na sejmu Electronica.

Povezovanje in varnost

Stroje že nekaj časa kontroliramo digitalno, vse več strojev pa komunicira tudi med sabo in informacije pošilja v oblak, v katerem se podatki analizirajo in primerjajo, pri čemer ima ključni pomen izboljševanje varnosti podatkov in aplikacij. Zato je bilo med sejmom organizirano več konferenc in forumov, pa tudi okrogla miza Electronica 2016 CEO, na kateri so strokovnjaki med drugim primerjali varnost utemeljeno na programski opremi z varnostjo utemeljeno na strojni opremi. Celo 80 odstotkov inovacij v avtomobilskem sektorju je utemeljeno na mikroelektroniki in

programski opremi, zato je razumljivo, da je dobra tretjina razstavljalcev predstavila tovrstne rešitve. Novosti so zajemale široko področje, od novih sistemov za pomoč voznikom, preko senzorjev, do svetlečih diod za luči in signalizacijo. Dan pred sejmom je potekala tudi konferenca Electronica Automotive z več kot 220 udeležencev iz več kot dvajsetih držav.

Na sejmu so predstavili celoten spekter tehnologij, produktov, rešitev in trendov elektronske industrije, razvrščenih po sektorjih: avtomobilska elektronika, brezžična oprema, elektromehanika in sistemska periferna oprema, storitve proizvodnje elektronike (vezij, naprav), elektronski dizajn, komponente, oprema za napajanje,



» Elektronika kot temelj sodobne tehnologije: sejem Electronica 2016 v Münchnu

» Zadovoljni obiskovalci

Na sejmu je nastopilo 2913 razstavljalcev iz 50 držav, 7 odstotkov več kot v letu 2014. Največ je bilo razstavljalcev s Kitajskega, iz Tajvana, ZDA in Velike Britanije. Sejem si je ogledalo okrog 73.000 obiskovalcev iz 80 držav, razen iz Nemčije, največ iz (po vrsti) Avstrije, Velike Britanije, Francije, Švice, ZDA, Izraela, Rusije, Poljske in Slovenije. Največ je poraslo število obiskovalcev iz Francije, s Kitajskega, iz Slovenije, Turčije in Izraela. Po anketi podjetja Gelszus Messe-Marktforschung, specializiranega za raziskave o sejmih, je kar 99 odstotkov obiskovalcev sejma Electronica 2016 potrdilo svoje zadovoljstvo z dogodkom.

pod sistemi in sklopi, mikro- in nano-sistemi, pasivne komponente, polprevodniki, senzorji, storitve, testiranje in merjenje, tiskano vezje, vdelani sistemi, zaslani. Razstavljalci so predstavili številne rešitve s področja Industrije 4.0, njihovi strokovnjaki pa so sodelovali na spremljajoči konferenci IT2Industry o možnostih učinkovite uporabe tehnoloških zmogljivosti.

Združevanje sejmov

Sejem Electronica je med drugim potrdil, da se storitve proizvodnje elektronike (EMS) ne nanašajo več samo na ponudnike produktov ali storitev, ki so specializirani v masovni proizvodnji elektronskih sklopov, temveč na precej širši krog ponudnikov, ki zagotavljajo pomoč vzdolž celotne oskrbovalne verige, med drugim tudi pri razvoju produktov ter izdelavi prototipov in hibridnih komponent. Kot je zadnje čase običajno za industrijske sejme, je tudi sejem Electronica letos precej pozornosti posvetil zagonskim podjetjem. V platformi, ki so jo poimenovali Fast Forward, je med drugim 35 novih podjetij z različnih koncev sveta tekmovalo za denarno nagrado v kategorijah »Idea«, »Prototip« in »Start-up«.

Messe München prireja sejem Electronica že vrsto let izmenično z vodilnim sejmom s področja razvoja in proizvodnje v elektro-

› Razstavljalci iz Slovenije

Na sejmu je nastopilo osem podjetij iz Slovenije: **Elgoline** iz Cerknice (tiskana vezja), **ELMA TT** iz Ljubljane (transformatorji, releji in filtri), **Evo-Teh** iz Dravograda (elektronske naprave in povezana programska oprema), **HYB** iz Šentjerneja (debeloplastna hibridna vezja, senzorji tlaka in elektronski sklopi), **Instrumentation Technologies** iz Solkana (produkti za procesiranje signalov), **Intec Tiv** iz Kranja (enostranska in večplastna tiskana vezja), **ISKRA** iz Ljubljane (kondenzatorji, stikala in komponente) ter **Iskra-Releji** iz Makol (miniaturni releji, elektromagneti, tuljave, LED luči).

niki Productronica. Prihodnje leto je na vrsti Productronica 2017 (13.–16. novembra), v letu potem pa Electronica 2018 (14.–17. novembra). Od leta 2017 se bo obema sejmom pridružil še največji evropski dogodek s področja mikroelektronike SEMICON Europe, ki je bil doslej organiziran neodvisno. Messe München in Svetovno združenje za polprevodniško opremo in materiale (SEMI), ki organizira SEMICON Europe, sta namreč v oktobru sklenila dogovor o povezovanju sejmov. Od hkratnega poteka dogodka SEMICON Europe in sejma Productronica oz. Electronica bodo imeli koristi tako organizatorji kot tudi razstavljalci in obiskovalci.

» Uspešno vodenje procesov in projektov s PLM-rešitvami

Denis Šenkinc

V času vse hitrejših in vseobsegajočih digitalizacij tudi slovenska podjetja iščejo rešitve, kako bi čedalje obsežnejše zbirke podatkov uredili in uporabili uspešneje kot zdaj. Prav zato je podjetje ITS skupaj s Siemens Industry Software v ljubljanskem hotelu Austria Trend konec novembra organiziralo strokovni seminar z naslovom Siemens PLM-rešitve za vodenje projektov in izboljšanje kakovosti.

V smeri strategije Industrija 4.0 podjetje Siemens že od leta 2007 vlaga veliko sredstev v integracijo in razvoj programskih rešitev v vseh segmentih, ki predstavljajo stebre četrte (digitalne) industrijske revolucije. Ti so kakovost, produktivnost, skrajšanje časa do prodaje in fleksibilnost. Na tokratnem seminarju so se posvetili predvsem navedenim ključnim usmeritvam Industrije 4.0 v fazi razvoja in priprave za proizvodnjo. V podjetju ITS namreč ocenjujejo, da je v podjetjih velika želja in potreba po izboljšanju. Tako so predstavili, kako učinkovito planirati in voditi razvojne in izvedbene projekte v PLM-okolju, na strojniškem področju ali širše v inženiringu, ne glede na CAD-program, ki se uporablja.

V uvodnem delu je Bojan Veselič, direktor ITS, predstavil podjetje Siemens Industry Software, ki je še vedno ameriško podjetje v lasti Siemens. Poudaril je tudi dobro sodelovanje s Siemens Slovenija in Hrvaška. Prvo predstavljeno področje je digitalno načrtovanje izdelkov, kjer ima glavno vlogo NX. Prav NX se zadnje leta prebija v vrh orodij za načrtovanje v avtomobilski industriji. Drugo področje je digitalna proizvodnja in simulacija montaže, ki



jo zastopa Tecnomatix. To področje bi lahko razdelili na tri dele. Začetno je definicija operacij za izdelavo posamezne komponente, drugo je montaža brez robotov ali z roboti in tretje Plant Simulation, ki je lahko tudi neodvisno. Tretje predstavljeno področje je Teamcenter. V njem se upravljajo inženirski podatki, vendar ni več omejeno samo za največja podjetja, ampak namenjeno tudi manjšim inženirskim podjetjem. Zadnje predstavljeno področje obsega orodja Femap in Solid Edge.

S predstavljenimi orodji želijo omogočiti in ob tem tudi olajšati usmeritev Industrije 4.0 z izboljšavami na področju skrajšanja časa, ki ga podjetja potrebujejo za nastop na trgu z novim izdelkom. Povečati želijo fleksibilnost v proizvodnji in produktivnost ter ne nazadnje tudi učinkovitost uporabe različnih virov. Industrija 4.0, kot jo je predstavil Bojan Veselič, integrira virtualni svet v realnega. Na začetku je veliko virtualnega, vendar prehaja postopno v vedno bolj realnega. Za vsak del ima Siemens tudi orodja, ki ga podpirajo. Od 2007 Siemens vlaga ogromno denarja v ta razvoj, pa tudi v prevzeme podjetij s ključnimi tehnologijami. Prav pred kratkim se je temu pridružilo še podjetje Mentor Graphics, ki deluje na področju PCB.

Janez Škrbec, ki v ITS skrbi za področje Teamcenter, je predstavil Teamcenter Rapid Start. Gre za predkonfigurirani sistem PDM (Product data management). To pomeni, da poenostavlja vpelavo sistema za upravljanje podatkov, kjer je to vidno že na začetku pri nameščanju, saj ni treba posebej konfigurirati nastavitve. Sistem je pripravljen in konfiguriran glede na Siemensove izkušnje in najboljše prakse na področju dela, kamor se uvaja. Za delo, spreminjanje in podporo Teamcenter Rapid Start ne potrebujete posebnih programerskih znanj, saj je enostaven za uporabo. S tem orodjem tako vodimo različne podatke multi-CAD in ECAD-podatke na enem mestu, kar olajša razvoj in zmanjša možnost napak. Platforma ima CAD-nevtralno vizualizacijo znotraj Teamcentra in prevajalnike, ki lahko spreminjajo podatke iz CAD-podatkov v JT. Prav upravljanje različnih CAD-podatkov iz vseh največjih sistemov s pomočjo JT-formata je velika prednost in omogoča

izdelavo sestava iz modelov, ki so bili izdelani v različnih CAD-sistemih. Rapid Start omogoča tudi vodenje enostavnih procesov, ki so vnaprej definirani, ter enostavnega sledenja spremembam. Pri standardiziranem upravljanju dokumentov je pomembna integracija s orodji MS Office ter možnost priprave raznih preddefiniranih in lastnih poročil in poizvedb za različnimi podatki. Za lažji začetek je prednastavljena tudi organizacija skupin in pravic, ki jih imajo v upravljanju podatkov. Z rastjo števila podatkov, uspešnostjo dela s PDM-sistemom in zahtevami, ki jih imajo uporabniki ali naročniki, lahko Teamcenter Rapid Start zelo hitro preide iz PDM- v PLM-sistem. S tem se lahko razširi na vsa področja, ki jih omogoča Teamcenter.

Seminar je v nadaljevanju ponudil hiter vpogled v prizadevanja podjetja Siemens za učinkovito pripravo za proizvodnjo s PLM-orodji. Tako je Danilo Širec predstavil, kako Product and Manufacturing Information (PMI) vgradi v 3D CAD-model dodatne informacije, kot so tolerance oblike in položaja, simboli za kakovost površine, dodatni opisi in drugo. Model-Based Definitions (MBD) lahko na kratko opišemo kot 3D CAD-model, ki vsebuje vse potrebne podatke za celovit opis izdelka. Tak model lahko nadomesti tehnično risbo. Model, opisan s PMI, se lahko uporabi v drugih proizvodnih oddelkih (CAM-programiranje, tolerančne analize, kontrola CMM ...). S tem PMI pomembno doprinese k uvajanju MBD-načina dela. PMI-opisi se lahko izvozijo v druge formate (STEP, JT ...), s čimer je komunikacija s partnerji lažja.

Seminar je pokazal, da v podjetjih in fakultetah je zanimanje za uvajanje naprednih rešitev, ki jih narekuje digitalizacija podjetij. Predvsem čedalje krajši razvojni cikli, virtualizacija razvoja in simulacij ter nove tehnologije za hitro 3D-izdelavo prototipov ustvarjajo ogromno podatkov ter silijo podjetja k načrtovanju in upravljanju teh podatkov v celotni življenjski dobi izdelka. Nižanje cene in nove rešitve, ki so prilagajene manj zahtevnim uporabnikom, pa spodbujajo tudi manjša podjetja, da razmišljajo in se odločijo za uporabo teh sistemov.

» S sviloprejkami do novega materiala izjemnih lastnosti

Kitajski raziskovalci so dognali, da sviloprejke ob prehranjevanju z grafenom in enostenskim ogljikovimi nanocerkami proizvajajo t. i. SWNT, močan prevodni material izjemnih mehanskih lastnosti in privlačnega bleščečega videza. Izsledke so objavili v reviji Chemical & Engineering News, ki ga izdaja Ameriško kemijsko društvo CAS.

Dr. YingYing Zhang z Oddelka za kemijo na pekinški univerzi Tsinghua je z raziskovalno skupino pridobila mehansko izboljšano svilo – s prehranjevanjem sviloprejk Bombyx mori, ko so liste murve preplastili z vodno raztopino, ki je vsebovala 0,2 % SWNT oz. grafena. Obogateni material so zbrali po ustaljenem postopku zbiranja preje iz kokonov.

Zaznane lastnosti tako obogatene materiala se od standardne proizvodnje svile razlikujejo v izboljšani vzdržljivosti, novi material je dvakrat odpornejši od klasičnega. Raziskovalci so prevodnost materiala in njegovo strukturo preučevali z zoglenelimi svilenimi proteini, ki so jih dobili s postopkom ogrevanja svilenih vlaken pri temperaturi 1050 °C. Študija spektroskopije je pokazala, da nanokarbonski dodatki ovirajo konformacijo prehoda fibroina naključnega svitka α -heliksa v β -strukturo. To lahko pripomore k povečanju pretrznega raztezka in modula žilavosti. Raziskovalci so s pirolizo modificirane svile s SWNT in grafenom potrdili vi-



» Bombyx mori »Fotografija je simbolična« Vir: Wikipedia

sokorazvite strukture z očitno izboljšano električno prevodnostjo. Z novo generacijo obogatene svile, proizvedene s postopkom hranjenja sviloprejk in vivo z grafenom oz. SWNT, si obetajo začetek masovne proizvodnje zelo trdnih svilenih vlaken. Tak material bi lahko uporabljali zlasti pri okolju prijazni nosljivi elektroniki, biorazgradljivih medicinskih vsadkih in obstojnih zaščitnih tkaninah.

[Pripravil: Jernej Kovač]

» <http://www.chem.tsinghua.edu.cn>
» <https://cen.acs.org/>

» Izboljšave pametne mobilnosti v evropskih mestih

Evropski raziskovalci so v šestih evropskih mestih uspešno preskusili nov pametni transportni sistem, ki izboljšuje urbano mobilnost, zmanjšuje emisije in spodbuja trženjske priložnosti visokotehnoloških evropskih malih in srednje velikih podjetij.



V projektu Optocities so projektni partnerji pod vodstvom Oddelka za mobilnost v občini Lyon vzpostavili vizijo urbane mobilnosti na stičnih točkah uporabnikovih potreb, javne politike v mestih in poslovnih modelov ponudnikov storitev. Razvili so skupni pristop med javnimi in zasebnimi zainteresiranimi stranmi. V ta namen so okrepili razpoložljive podatke o mobilnosti in jih izvajalcem storitev zagotovili v standardizirani obliki.

Sodoben način življenja prebivalce seli v mesta. V hitrorastočih urbanih centrih EU je trenutno naseljenih že tri četrtine prebivalstva. Zato se mesta soočajo z izzivi dostopnosti (dnevne migracije iz velikih somestij so podaljšale številne javne transportne linije), okolja (transport ustvarja 30 % ogljikovega dioksida, pri čemer 95 % izpustov mikrodelcev proizvedejo avtomobili in tovornjaki), kakovosti življenja v urbanih središčih (polovica potovanj z avtomobilom v večini mest ne presega treh kilometrov, pri čemer je stopnja zasedenosti avtomobilov v prometnih konicah blizu ena), gostega mestnega tovornega prometa (ki ustvarja kar 15 % celotnega urbanega prometa) in upravljanja javnega prostora (tako različne vrste prevozov kakor druge uporabnike mestnih središč).

Ključni projektni dosežki se udeležujejo v sprejetju standarda za urbano večmodalno podatkovno bazo; delovanju inovativnih orodij in storitev za upravljavce prometa, potnike in tovarne prevoznike; implementaciji smernic, namenjenih javnim organom in ponudnikom storitev (pri čemer bodo smernice konsolidirane v prenosljivem priročniku Optocities); močnemu diseminacijskemu načrtu, ki vključuje glavna omrežja in akterje na evropskih in državnih ravneh urbane mobilnosti ter inteligentnih transportnih sistemov. Učinki projektne aktivnosti vključenih mest – Lyona, Madrida, Torina, Göteborga, Birminghama in Wroclawa – se kažejo v modalni preusmeritvi prometa (6 % proti mehkim in javnim oblikam do leta 2020), vodenju oz. upravljanju javnih površin (s pridobitvijo 3,6 milijona m² javnih površin), zmanjšanju prometnih zastojev in optimizaciji delovanja cestnega omrežja (s tem bi pridobili 1,5 milijona ton izpustov ogljikovega dioksida na leto) ter optimizaciji tovornega prometa z navigatorjem urbanega tovora. Diseminacijske aktivnosti projekta bodo rezultate prenesle na evropsko raven. [Pripravil: Jernej Kovač]

» www.optocities.com

časopis industrija

Visit us on
Ifam and Intronika in
Celje, Slovenia from
25 – 27. January 2017.

Happy
new year!



Vaša sigurna pot do tržišča v Srbiji



www.industrija.rs
www.facebook.com/casopis.industrija

Pokličite nas:

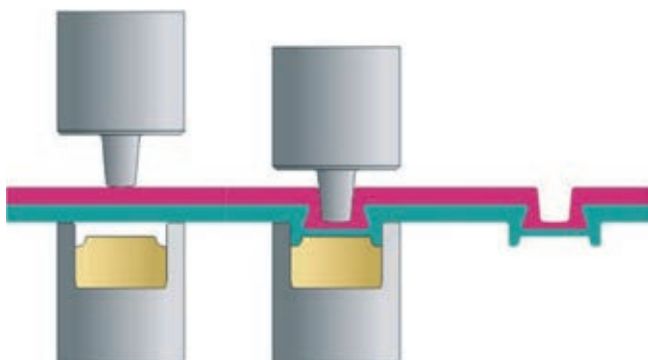
ČASOPIS INDUSTRIJA
Lazara Kujundžića 88,
11030 Beograd, Srbija

tel/fax. + 381 11 305 88 22
mob. + 381 60 344 84 28
e-mail: office@industrija.rs

» Spajanje – štancanje – vtiskovanje: systemske rešitve od enega ponudnika

Podjetje TOX® PRESSOTECHNIK se sooča s proizvodno- in montažnotehničnimi izzivi v avtomobilski industriji in pri dobaviteljih s celovitimi tehnološkimi in procesnimi kompetencami v kombinaciji z modularnim sistemom fleksibilnih proizvodnih komponent.

Na eni strani jeklo, aluminij, magnezij, materiali, ojačeni z vlakni, kompoziti in hibridne rešitve na osnovi kombinacij različnih materialov, na drugi strani pa nuja po ekonomični obdelavi in predelavi komponent iz imenovanih materialov, ki ji sledita spajanje in montaža. Dokler je šlo predvsem za jeklo in aluminij, sta bila mehanska obdelava in spajanje omejena predvsem na dobro znane mehanske oz. termične postopke spajanja. S poznejšim prihodom novih različic in kombinacij materialov, kot so jeklo/predoblikovanci, jeklo/visokotržno jeklo ali jeklo/aluminij ter pozneje kovina/plastika oz. kovina/polimeri, ojačeni z vlakni in kompoziti, so se pojavili novi proizvodno- in montažnotehnični izzivi, ki jih ni bilo več mogoče obvladati z običajnimi tehnologijami in postopki. Južnonemško tehnološko podjetje TOX® PRESSOTECHNIK GmbH & Co. KG je že pred 30 leti poiskalo odgovor in razvilo danes že po vsem svetu in po vseh segmentih industrije predelave pločevine razširjeni postopek spajanja z okroglimi klinč spoji TOX®. Okrogle spoje TOX® lahko najdemo na stotinah komponent v avtomobilski industriji in



» Postopek izdelave okroglega klinč spoja TOX®



» Pnevmohidravlični TOX® Kraftpaket in elektromehanski TOX® ElectricDrive

pri gradnji vozil, od preprostih karoserijskih delov do elementov, ki imajo varnostno funkcijo v primeru trka, do dobavljenih sestavov.

Kompetence na področju postopkov in proizvodne opreme

Tehnologija spajanja pa ni edini razlog, zaradi katerega se je podjetje razvilo v ponudnika nišnih in celovitih sistemov za obdelavo in montažo omenjenih avtomobilskih komponent. Začetek rasti je zaznamoval pnevmohidravlični pogonski cilindri TOX® Kraftpaket, ki predstavlja energijsko varčno alternativo konvencionalnim pnevmatskim in hidravličnim cilindrom ter do danes že v stotisoče primerkih skrbi za ponovljivo stiskalno silo in natančno pozicioniranje v najrazličnejših aplikacijah. Po eni strani ponuja natančno silo stiskanja v kompaktni obliki, po drugi strani pa omogoča spajanje s hladnim preoblikovanjem ene ali več pločevin v različnih debelinah in iz različnih materialov. Strankam so tako lahko prvič ponudili celovite rešitve za spajanje/klinč spoje. Nastale so ročne klešče, strojne klešče, robotske klešče in sistemi stiskalnic, ki jih je na zahtevo mogoče dopolniti tudi z rešitvami za nadzor procesov in dokumentacijo kakovosti. Zaradi vse večjega števila materialov ter zahtev po prilagodljivosti in učinkovitosti se je razvoj nadaljeval tudi na področju klinč spojev in rešitev za spajanje. Tako so

npr. nastali elektromehanski servopogoni TOX® ElectricDrive in izoblikovan je bil program spojnih elementov, ki vključuje TOX® TWINpoint, ravni spoj TOX®, TOX® ClinchNiet ter polvotle in polne kovice za štancanje.

Rešitve za štancanje, izdelavo klinč spojev in vtiskovanje na podlagi modularnega sistema

Podjetje TOX® PRESSOTECHNIK ponuja proizvajalcem in dobaviteljem iz avtomobilske industrije optimalne sistemske



» Pregled funkcijskih elementov



» Stiskalnica TOX® z večtočkovnim orodjem in nadzorom procesa

rešitve, oblikovane na podlagi posebnih tehnologij in postopkov ter celovite proizvodne opreme: eno- in večtočkovna orodja, samostojne delovne postaje, procesne postaje za integracijo in posebne stroje po meri, zgrajene iz standardnih komponent. S svojimi kompetencami in znanjem na področju spajanja postopoma širijo svojo ponudbo tudi na področje vtiskovanja v montaži, štancanja v maloserijski proizvodnji številnih produktnih izvedenk ter predelave oz. vtiskovanja funkcijskih elementov, kot so matice, vijaki in posebni deli.

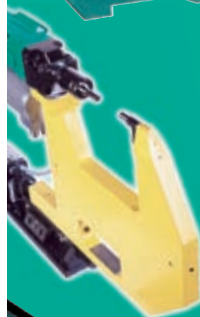
Strankam ostane prosta izbira proizvajalca spojnih elementov, saj pri TOX-u standardizirane komponente za dovod in

TOX® PROIZVODNI PROGRAM



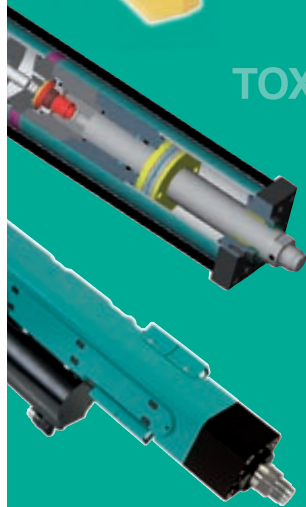
TOX® - Stiskalnice

od 2 – 2000 kN



TOX® - Klešče

Ročne, robotske in strojne klešče

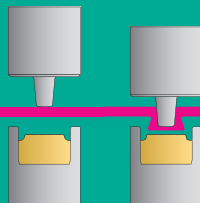


TOX® - Pnevmohidravlični cilindri

od 2 – 2000 kN

TOX® - Servo pogonske enote

do 500 kN



TOX® - Orodja za hladno spajanje pločevin



PILIH

PILIH d.o.o.

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

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



nameščanje omenjenih funkcijskih elementov prilagodijo želenemu tipu. Tako ima stranka na voljo več svobode tako pri konstruiranju kot v nabavi. TOX kot sistemski dobavitelj delne sisteme ali sisteme na ključ zasnuje, projektira, izdelava, preizkusi in poskrbi za prevzem pri kupcu. Stranka, najsi bo proizvajalec komponent ali proizvodne opreme oz. dobavitelj, tako prejme celovito industrijsko rešitev od enega ponudnika in se ji ni treba ukvarjati s težavami z združljivostjo ali z razčiščevanjem pristojnosti partnerjev.

> www.tox-de.com

» Fronius in dokumentiranje varilnega procesa

Froniusov sistem WeldCube omogoča shranjevanje realnih vrednosti že narejenih varov, analizo in shranjevanja dejanskih vrednosti varilnega procesa ter dokumentiranje.

Dokumentiranje varilnega procesa

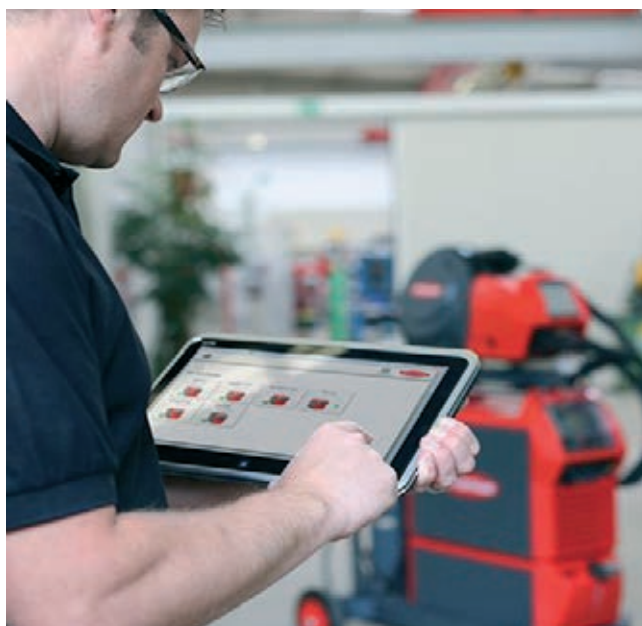
Shranjevanje in dokumentiranje varilnega procesa je čedalje pomembnejše za zagotavljanje visoke kakovosti izdelkov in maksimalno učinkovitost proizvodnje. Na virih varilnega toka Fronius TPSi je na voljo dokumentiranje varilnega procesa v realnem času. Tako lahko sledite realnim vrednostim varilnih parametrov in jih dokumentirate.

Dokumentiranje preteklih varov

Na vseh varilnih izvorih Fronius TPSi lahko brezplačno s svojega računalnika dostopate do parametrov že narejenih varov. Tako varilni izvor Fronius TPSi za vsak var beleži točen čas začetka varjenja (datum in uro), trajanje vara (npr. 23 s), povprečen varilni tok in varilno napetost, vnos energije pri varjenju ...

Fronius – dokumentiranje WELD CUBE

Fronius WeldCube je popolno orodje za dokumentiranje in analiziranje varilnega procesa. S Froniusovimi strokovnjaki vam v podjetju namestijo strežnik, na katerega se shranjujejo realni podatki varjenja z varilnih izvorov.

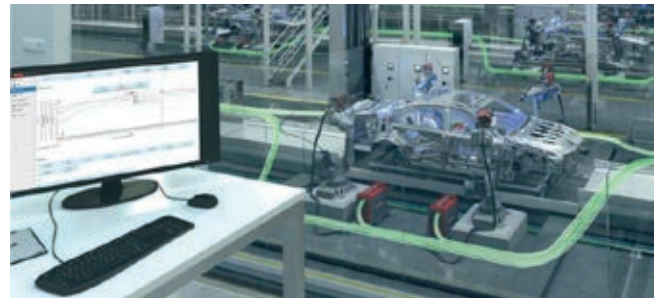


» Slika 1: Spremljanje varilnega procesa na računalniku ali tablici

Fronius WeldCube omogoča dokumentiranje realnih vrednosti pri varjenju na strežnik v podjetju, analizo varilnih podatkov (porabo plina, materiala, čas varjenja ...), zgodovino in sledenje posameznih varilnih zvarov, izdelavo poročil o varilnem procesu, nastavljanje toleranc varilnih parametrov (sistem vas opozori, če je bil opravljeni var izven nastavljenih toleranc) ter dodatne funkcije, prilagojene vašim željam.

Postavitev sistema WeldCube zajema namestitvev in postavitve sistema WeldCube, izobraževanje zaposlenih za sistem WeldCube, vzdrževanje in podpora sistema.

» www.ingvar.si
» www.fronius.com



» Slika 2: Fronius WeldCUBE – sistem za spremljanje varilnih procesov

» Magnetne spono za ozemljitev pri varjenju

Nova sodobna oblika.

Pri podjetju Magswitch Technology so drugo generacijo magnetnih spon predstavili z novo zasnovo in večjo površino, ki znižuje upornost in s tem temperaturo za skoraj 27 odstotkov. Prav tako zmanjšuje velikost visokotemperaturnega območja okrog magnetov. Nova generacija ponuja možnost varjenja z večjo jakostjo varilnega toka, vključno s 300 A, 600 A in 800 A. Varilcem omogočajo hitro namestitvev, varjenje in premikanje na naslednjo delovno operacijo. Postavitvev objemke izvedemo na očiščeno površino, vklopimo magnet in tako lažje dosežemo ozemljitev na ravnih ali okroglih površinah. Tehnologija za

» Magnetna spona
Magswitch Technology



vklop/izklop magnetne spono in ozemljitve mora biti postavljena na čisto površino.

» www.magswitch.com.au



VSE ZA VARJENJE IN REZANJE NA ENEM MESTU

NOVO

Certificiranje varilnih izvorov po DIN EN 50504 in DIN EN 60974-4 tudi na terenu

AUTOMATIZACIJA

VARILNI IZVORI

OPREMA



» 3D-tiskanje kovinskih izdelkov

doc. dr. Damjan Klobčar
Boris Bell, inž.

Prispevek predstavlja pregled aditivnih tehnologij za izdelavo kovinskih izdelkov. Poudarek je na obločnih tehnologijah, ki kot dodajni material uporabljajo žico (WAAM – iz angl. wire arc additive manufacturing). Te tehnologije so varjenje TIG, varjenje MIG/MAG in plazemsko varjenje. Njihova prednost v primerjavi z laserjem ali elektronskim snopom so manjši investicijski stroški in stroški obratovanja ob nekoliko manjši natančnosti izdelave. Zato imajo te tehnologije prednost pri izdelavi večjih izdelkov.

Kaj so aditivne tehnologije

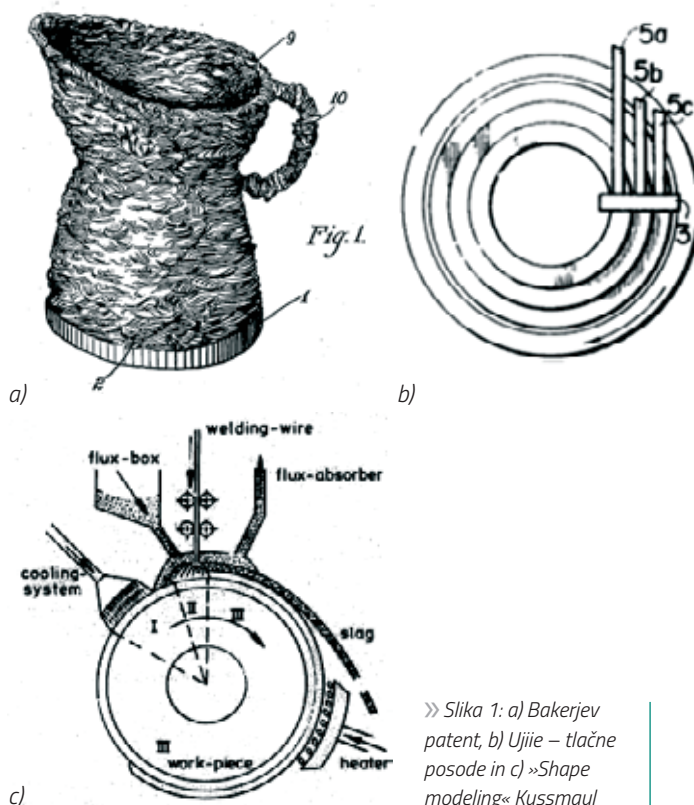
Ameriško društvo za testiranje in materiale (ASTM – American Society for Testing and Materials) je definiralo postopek aditivnih tehnologij kot postopke spajanja materialov z namenom izdelave 3D-izdelkov z nanašanjem (navarjanjem) plasti za plastjo. Te tehnologije se zelo razlikujejo od tehnologij z odvzemanjem materialov. Postopke lahko poimenujemo z različnimi izrazi, kot so: aditivna proizvodnja, aditivni procesi, aditivne tehnologije, 3D-tiskanje, hitro prototipiranje, hitra izdelava prototipov, hitra izdelava orodij [1].

Že zelo razvito področje aditivnih tehnologij izdelave polimerov

Razvoj aditivnih tehnologij gre različno hitro na področju izdelave izdelkov na osnovi polimerov in kovin. Razvoj na področju hitre izdelave izdelkov iz polimerov je že zelo zrel. Na trgu obstajajo različne rešitve, ki omogočajo izdelavo kompleksnih izdelkov v ozkih tolerancah. Cena izdelkov je običajno odvisna od natančnosti in kakovosti izdelave. Temu primerne so tudi cene naprav. Na trgu obstajajo tudi nizkocenovne naprave, t. i. 3D-tiskalniki, ki so že na voljo za domačo uporabo. Prednost teh sistemov je v enostavni uporabi in ceni izdelka, medtem ko je včasih uporabnost teh izdelkov omejena [2].

Aditivne tehnologije z uporabo obloka in varilne žice

Na področju izdelave kovinskih materialov se razvijajo različne tehnologije. Baker je leta 1926 patentiral uporabo električnega



» Slika 1: a) Bakerjev patent, b) Ujije – tlačne posode in c) »Shape modeling« Kussmaul

obloka kot vira toplote za izdelavo 3D-objektov z navarjanjem materiala v plasteh (Slika 1a). Ujije (Mitsubishi) je leta 1971 izdeloval tlačne posode po postopkih varjenja EPP, uporabnega varjenja pod žlindro, varjenja TIG, pri tem pa je uporabljal tudi več žic iz različnih dodatnih materialov za izdelavo sten s funkcionalno porazdeljenimi lastnostmi (Slika 1b). Kussmaul je leta 1983 uporabil oblikovno varjenje za izdelavo velikih in visokokakovostnih nuklearnih strukturnih izdelkov iz jekla 20MnMoNi5 5, pri čemer je bila produktivnost 80 kg/h, posamezen izdelek pa je tehtal 79 ton (Slika). Leta 1993 sta Prinz in Weiss patentirala kombinacijo



Doc. dr. Damjan Klobčar • Fakulteta za strojništvo
Univerze v Ljubljani
Boris Bell, inž. • Šolski center Postojna

navarjanja izdelka s CNC-frezanjem in jo poimenovala »Shape Deposition Manufacturing« (SDM) [3], [4]. Med letoma 1994 in 1999 so na Univerzi Cranfield razvili postopek »Shaped Metal Deposition« (SMD) za podjetje Rolls Royce, za ulitke motorjev. Ocenjeni in razviti so bili različni procesi in materiali, postopek pa je še vedno v proizvodnji. Leta 2006 so podjetja izrazila željo po postopku hitre izdelave izdelkov iz titana. Ideja je bila zamenjati klasično izdelavo izdelkov z odrezovanjem iz blokov ali odkovkov, ki ni trajnostna. Predvideva se, da bi v naslednjih 20 letih letalska industrija potrebovala več kot 18 milijonov ton aluminija, pri čemer je razmerje »buy to fly« 5. To pomeni, da bo 15 milijonov ton titana predstavljalo odpadni material [5–7].



» Slika 2: Razdelitev postopkov aditivnih tehnologij za izdelavo kovinskih izdelkov [5]

Aditivne tehnologije na področju izdelave kovinskih materialov imajo velik potencial

Aditivne tehnologije na področju izdelave kovinskih materialov lahko v grobem razdelimo na tehnologije z uporabo žarkov in tehnologije z uporabo varilnega obloka. Za gradnjo izdelkov z uporabo žarka uporabljamo elektronski snop in laserski žarek. Pri obeh postopkih lahko kot dodajni material uporabljamo dodajni material v obliki prahu ali žice. Pri laserskih sistemih lahko dodajni prah dovajamo s plinom (pihanjem) in takrat govorimo o postopku laserskega navarjanja (Laser Cladding). Če pri laserskih sistemih uporabljamo prahove v posodi, govorimo o postopku selektivnega laserskega taljenja (Selective Laser Melting), pri uporabi elektronskega snopa pa o taljenju z elektronskim snopom (Electron Beam Melting). Pri laserskih sistemih lahko varilno žico dodajamo s strani ali pravokotno na mesto dodajanja materiala, pri elektronskem snopu pa je poznan Sciakyjev sistem. Med obločnimi sistemi se uporabljajo tehnologije varjenja TIG, MIG in plazma. V vseh primerih se uporablja dodajni material v obliki žice. Te postopke skupno imenujemo postopki aditivne tehnologije z uporabo varilne žice in obloka (angl. Wire + arc additive manufacturing – WAAM) [5].

Primerjava laserskega sistema z obločnimi sistemi

Če primerjamo tehnologije z direktnim dodajanjem prahu ali žice, ugotovimo, da je cena prahov visoka, kakovost prahov variira, dodajanje prahu je zapleteno, razen če se lahko dovaja s strani, izkoristek prahu je med 40 in 60 %, prah lahko recikliramo, po-

IPRO 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 dodajnih 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:
IPRO ING d.o.o., Tel.: 01/56-11-045, info@ipro.si, www.ipro.si

trebno je previdno ravnanje s prahom s stališča varnosti, pojavijo pa se tudi težave z rotacijo glave, če prah dovajamo s strani (Tabela 1). Pri dodajanju materiala v obliki žice je cena žice srednje visoka, kakovost materialov je visoka (Ti, Fe, Ni) in variira pri uporabi aluminijevih zlitin. Izkoristek dodajnega materiala je blizu 100 %, sistemi za dodajanje žice so razviti, recikliranje materiala ni potrebno, dodajni material lahko nanesemo tudi izven želenega mesta, težave pri rotaciji glave se pojavijo pri navarjanju s plazmo in TIG-om, ne pa pri postopku MIG [5].

	PRAH	ŽICA
Cena	velika	srednja
Kakovost	sprejemljiva	visoka (Ti,Fe,Ni), sprejemljiva – Al
Doziranje	kompleksno, razen v primeru doziranja s strani	enostaven, uveljavljen industrijski proces
Materialni izkoristek	običajno 40–60 %	100 %
Varnost	da – običajno Ti/Al	ne
Recikliranje	možno	ni potrebno
Navarjanje izven želenega mesta	ni mogoče	je mogoče
Problem rotacije	koaksialno – ne, doziranje s strani – da	CMT – ne, plazma – da

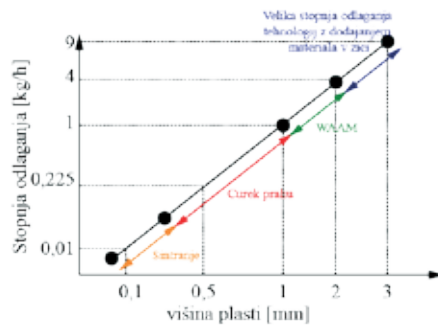
» Tabela 1: Primerjava uporabe prahu in žice

Primerjava vnosa energije z laserjem ali oblokom kaže zelo velike investicijske stroške pri laserju in majhne pri uporabi plazme ali postopka MIG (Tabela 2). Obratovalni stroški laserja so srednje veliki, medtem ko so pri obločnih sistemih majhni. Skupen izkoristek vira energije in izkoristek spajanja materiala znaša pri uporabi laserja okoli 10 %, pri uporabi varilnega obloka pa okoli 80 %. Varnostno tveganje je pri uporabi laserja veliko, medtem ko je majhno pri uporabi varilnega obloka. Produktivnost laserskega sistema je srednja do visoka, najmanjša debelina nanosa pa je od 0,2 mm naprej. Produktivnost obločnega sistema je visoka do zelo visoka, najmanjša debelina sloja pa je od 1 mm naprej [5].

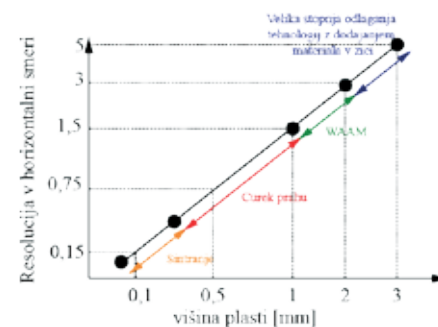
		LASER	VARILNI OBLOK
Stroški	investicijski	zelo veliki (320 000 € – 4kW)	majhni (25 000 € – 4 kW plazma ali CMT)
	obratovalni	srednji	majhni
Izkoristek	vira energije	25 %	90 %
	spajanja	40 %	85 %
	skupno	10 %	80 %
Varnostno tveganje		zelo veliki	srednji
Produktivnost		srednji, veliki	srednji, veliki
Minimalna debelina		< 0,2 mm	< 1 mm

» Tabela 2: Direktno navarjanje z laserjem ali varilnim oblokom

Primerjava med višinami posameznega sloja ter produktivnostjo in horizontalno resolucijo kaže, da imajo postopki s prahom v posodi najmanjšo produktivnost in visoko resolucijo, dodajanje prahu s pihanjem poveča produktivnost in zmanjša horizontalno resolucijo, medtem ko imajo tehnologije WAAM še večjo produktivnost in še manjšo horizontalno resolucijo. Ugotovljeno je bilo, da je pri enojnem osnosimetričnem viru energije pri maksimalni talilni učinkovitosti produktivnost odvisna od kvadrata višine posameznega nanosa. Resolucija je odvisna od razmerja med širino



Za posamezen osnosimetričen vir energije pri maksimalnem talilnem izkoristku je stopnja odlaganja materiala odvisna od kvadrata višine posamezne plasti.



Resolucija je odvisna od dejanskega razmerja med širino in višino in nekaterih ostalih faktorjev. V najboljšem primeru predstavlja 1.5x vrednosti višine posamezne plasti.

» Slika 3: Produktivnost in višina plasti naloženega sloja [5]

in višino nanosa, od številnih dejavnikov in je običajno najboljša pri razmerju 1,5 višine plasti [5].

Dva značilna izdelka, kjer se je uporabila tehnologija WAAM, sta nosilec koles letala Bombardier in rebro letalskega krila istega letala. Prvo je bilo narejeno iz titana, drugo iz aluminijeve zlitine [5]. V obeh primerih je prišlo do velikih prihrankov v stroških izdelave zaradi manjše porabe materiala.



» Slika 4: a) Nosilec letalskega kolesa iz titana in b) rebro letalskega krila iz aluminijeve zlitine [5]

Literatura

- [1] W. E. Frazier: Metal additive manufacturing: A review. *Journal of Materials Engineering and Performance* 2014; 23 (6): 1917–28.
- [2] K. V. Wong, A. Hernandez: A review of additive manufacturing. *ISRN Mechanical Engineering* 2012.
- [3] Robert Merz et al.: Shape deposition manufacturing. *Engineering Design Research Center, Carnegie Mellon Univ.*, 1994.
- [4] L. E. Weiss et al.: Shape deposition manufacturing of heterogeneous structures. *Journal of Manufacturing Systems* 1997; 16 (4): 239.
- [5] S. W. Williams et al.: Wire+ arc additive manufacturing. *Materials Science and Technology* 2016: 1–7.
- [6] F. Martina et al.: Residual stress reduction in high pressure interpass rolled wire+ arc additive manufacturing Ti-6Al-4V components. *Proc. 25th Int. Solid Freeform Fabrication Symp* 2014: 89–94.
- [7] P. A. Colegrove et al.: High pressure interpass rolling of wire+ arc additively manufactured titanium components. *Advanced Materials Research* 2014; 996: 694–700.
- [8] Y. Nilsiam et al. Integrated Voltage—Current Monitoring and Control of Gas Metal Arc Weld Magnetic Ball-Jointed Open Source 3-D Printer. *Machines* 2015; 3 (4): 339–51.
- [9] SprutCam software, www.sprutcam.com.

» Daihen Varstroj prejel nagrado Hidria za prebojne rešitve prihodnosti

Smo eno izmed tistih podjetij, ki se trudi slediti aktualnim željam trga s hitro odzivnim izpolnjevanjem zahtev tudi na najzahtevnejšem tehnično-tehnološkem nivoju.

Velik uspeh rešitev, ki jih ponujamo na področju robotizacije varjenja, je nagradilo tudi podjetje Hidria, vodilni proizvajalec avtomobilске in industrijske tehnologije pri nas. Prejeli smo nagrado in priznanje Leonardo za enega izmed njihovih najinovativnejših dobaviteljev – partnerjev.

Nagrado Leonardo, poimenovano po največjem inovatorju v zgodovini človeštva Leonardu da Vinciju, podjetje Hidria podeljuje le vsaki dve leti, in sicer samo tistim partnerjem, ki s svojimi kreativnimi in inovativnimi pristopi ter rešitvami soustvarjamo

njihovo vizijo, v partnerstvu z njimi razvijamo inovativne izdelke, tehnologije, procese, materiale in poslovne modele.

Nagrada Leonardo je odmevno priznanje Daihen Varstrojevi kreativnosti in inovativnosti pri rešitvah, ki jih podjetju Hidria nudimo na področju robotskega varjenja za komponente za motocikle, med njimi tudi premium blagovnih znamk, kot sta BMW in Ducati. S prejemom nagrade se podjetje Daihen Varstroj uvršča med Hidriine ključne dobavitelje in partnerje ter vstopa v vlogo »prvega med enakimi«. Nagrada je priznanje za odličen partnerski odnos med podjetjema in posebej Hidrijino kulturo Leonardo – kulturo sodelovanja, odprtosti, želje po inoviranju, proaktivnosti in razvojnega partnerstva.

V podjetju Daihen Varstroj se zavedamo, da je za doseganje vrhunskih rezultatov potrebno imeti jasno vizijo ter biti hkrati inovativen in prilagodljiv, zato je nagrada Leonardo še dodatna potrditev našemu podjetju, da so tehnologije in rešitve, ki jih ponujamo, uspešne in kakovostne.

» www.daihen-varstroj.si

LOCTITE® TEROSON®



Vijačno varovanje



Spajanje cilindričnih delov



Tesnenje navojev



Hitro lepljenje



Popravilo kovinskih površin



Premazi za površine

Industrijska lepila, tesnila in rešitve za površinsko obdelavo

» Tehnologija varjenja polimerov z inovativno proizvodnjo in mednarodno prisotnostjo

Boris Bell, inž.
doc. dr. Damjan Klobčar

Podjetje Bielomatik je na sejmu K 2016 v Düsseldorfu predstavilo tehnologijo varjenja polimerov z inovativno proizvodnjo in mednarodno prisotnostjo. »Odstranjevanje emisij dušikovega oksida iz dizelskih izpušnih plinov je nujno za proizvajalce vozil. To je edino, kar se lahko zagotovi za nadaljnje izpolnjevanje evropskih in ameriških predpisov glede emisij za gospodarska vozila, kmetijske stroje in osebne avtomobile. Vse to se doseže z metodo selektivne katalizatorske redukcije (SCR) in Bielomatik ima pomemben prispevek k temu.«

Raziskave in razvoj

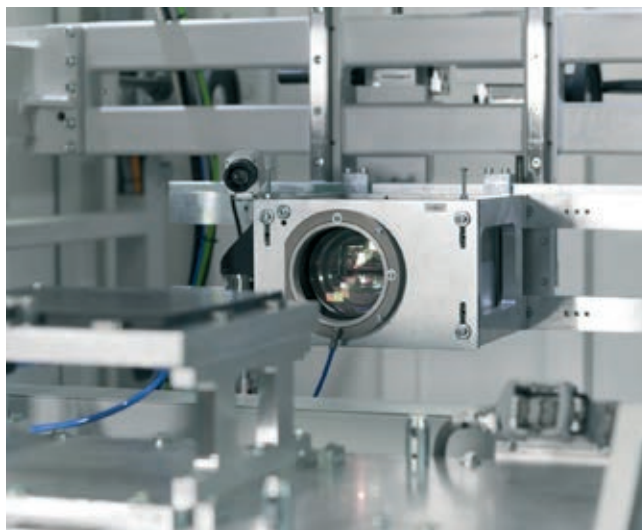
Poleg zagotavljanja optimalnih rešitev za skoraj vse tehnične plastike se v razvoju podjetja Bielomatic ukvarjajo z rešitvami in koncepti za vse bolj razširjene polimere z visoko zmogljivostjo, npr. polimeri, ojačani z vlakni za lažjo konstrukcijo (organski materiali), in visokotemperaturno obstojni polimeri (PPA, PPS ...).

Podjetje tudi svetuje na področju tehnično izvedljive varilne tehnologije, ki temelji na desetletjih izkušenj v varjenju polimernih materialov. To znanje omogoča izbiro najprimernejše tehnologije in optimalne konfiguracije za stranko. Podjetje ponuja od kompaktnih modulov za lasersko integracijo do popolnoma avtomatiziranih naprav za spajanje velikih izdelkov z uporabo več tehnologij spajanja. Tako kupci dobijo tehnologijo po svoji izbiri, ki v celoti ustreza njihovim individualnim potrebam, in še učinkovitejšo proizvodnjo po vsem svetu. V ponudbi so strojne enote in celotne proizvodne linije za varjenje in izdelavo polimernih izdelkov: varjenje z vročo ploščo, vibracijsko varjenje, infrardeče varjenje, varjenje z vročim plinom in ultrazvočno varjenje, pa tudi laserske tehnike in izdelava orodij.

Svetovni prvenec: infrardeče varjenje na osnovi laserja

Podjetje Bielomatik je infrardeče varjenje na osnovi laserja kot novost, prvo na svetu, predstavilo strokovnemu občinstvu na sejmu K 2016 v Düsseldorfu. Tako je Bielomatik s to edinstveno inovacijo povečal svojo obsežno ponudbo tehnologij varjenja. In je edino podjetje na svetu, ki zagotavlja lasersko infrardeče varjenje.

Nova tehnologija združuje prednosti znanega robustnega dvostopenjskega infrardečega varjenja z navidezno hkratnim varjenjem na osnovi laserskega varjenja. Znotraj ločenih obdobjev ogrevanja



» Bielomatik K3650

in spajanja so spojne površine ogrevane prožno z veliko hitrostjo skeniranja, preden so varjene s stiskanjem elementov.

Številne prednosti v enem proizvodnem procesu

Za uporabnike teh tehnologij spajanje polimerov ne bo več izziv, če to tehnologijo uporabljajo za lasersko varjenje transparentne plastike, pa tudi kot posebno obliko komponent za lasersko varjenje v globino (penetracija) glede na različno absorpcijo polimerov. Infrardeče varjenje na osnovi laserja je popolnoma brez delcev, ima veliko moč varjenja ter je primerno tudi za spajanje zahtevnih sklopov, kot so sestavi in komponente različnih geometrij, ki so bili do zdaj nevarni za varjenje z laserjem. Možnosti uporabe so v avtomobilski industriji, v industriji bele tehnike, industriji sanitarne tehnike in inštalacij, na področju električnega in elektronskega inženiringa ter za medicinsko in farmacevtsko industrijo.



Boris Bell, inž. ■ Šolski center Postojna
Doc. dr. Damjan Klobčar ■ Fakulteta za strojništvo
Univerze v Ljubljani

Bielomatikov sistem za varjenje SCR-posod, posod za sečnino

»Tehnološko izvedljivo in ekonomsko upravičeno«

Bielomatik zagotavlja proizvajalcem optimalno proizvodnjo, ki je nujna za varjenje SCR-posod. Posode se uporabljajo za skladiščenje sintetične sečnine. Izziv predstavlja spajanje delov posode za shranjevanje sintetične sečnine, ki je izpostavljena ekstremnim mehanskim razmeram, kot je zmrzal. Takšne razmere zahtevajo popolnoma zanesljivo varjenje.

Celovita podpora uporabnikom

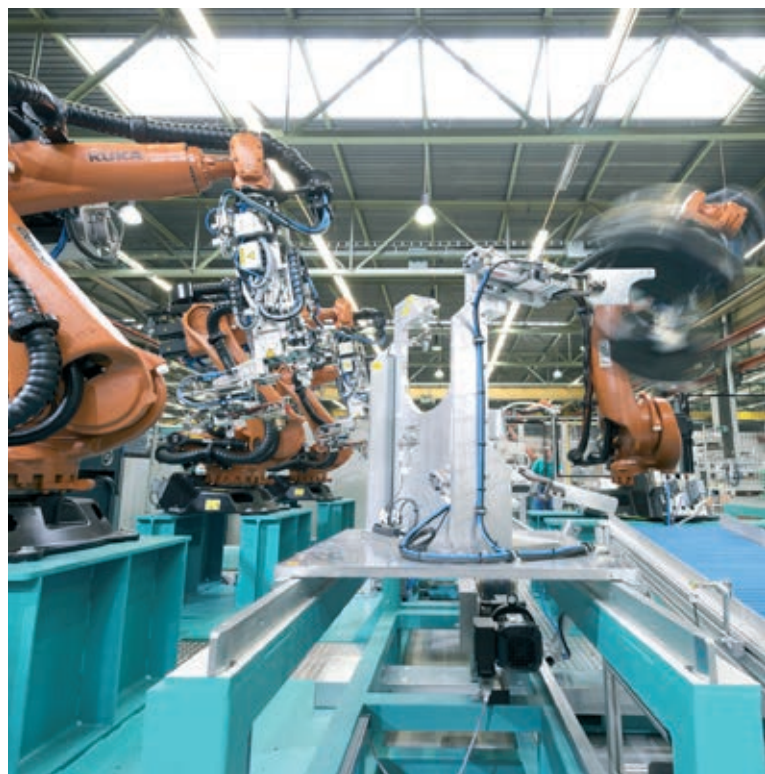
Bielomatik ponuja popolno podporo uporabnikom glede vseh vprašanj in z ustrežno ravno avtomatizacije za proizvodnjo SCR-posod. Na voljo so tudi preprosti, ročno upravljani sistemi, delno avtomatizirana oprema ali popolnoma avtomatizirana proizvodna linija. V mnogo primerih je uporaba robotov najboljša izbira, sistemi z vgrajenimi roboti so gibljivo vgrajeni skoraj v vsakem proizvodnem obratu, razširitve in spremembe so tako lahko dostopne. Z robotiko lahko vsak uporabnik doseže svojo proizvodnjo z maksimalno prilagodljivostjo, ki ustreza posameznim proizvodnim potrebam.



Upoštevanje vseh vidikov

Skladiščenje in dobavo sečnine lahko razdelimo na štiri glavne sklope: zalogovnik (posoda), transportna enota (črpalka) ter filter in grelnik. Vse enote lahko prihajajo iz različnih modelov, npr. z ločeno ali integrirano črpalko in filtrom za gospodarska vozila, osebna vozila, kmetijsko in gradbeno mehanizacijo. Ključni element pa je vedno posoda sečnine, izdelana iz polimera in narejena z različnimi proizvodnimi metodami, kot so brizganje, pihanje ali rotacijsko sintranje. Najpogostejša zahteva za posodo je kompaktnost. Za doseg tega cilja so najprimernejše proizvodne metode, po katerih se dva ali več polimernih delov lahko izdelata kot celotna posoda. Bielomatik omenjene načine izdelave prilagodi sistemom za uporabnike na določeno proizvodno zahtevo. Pri uresničevanju teh zapletenih prošelj se Bielomatik zanaša na to, kar je zares pomembno – na visoko tehnologijo s človeškim znanjem in na dolgoletne izkušnje pri izdelavi rezervoarjev za gorivo in varjenju polimernih komponent z vsemi sodobnimi tehnologijami varjenja.

» www.bielomatik.de



» Visokotehnološka proizvodna enota, popolnoma avtomatizirana z roboti, za varjenje posod za sečnino pri čiščenju izpušnih plinov na SCR-procesu

Ready to weld!

CENA
29.900*
EUR



FANUC
SYSTEM INTEGRATOR

VIRS
varilni in rezalni sistemi

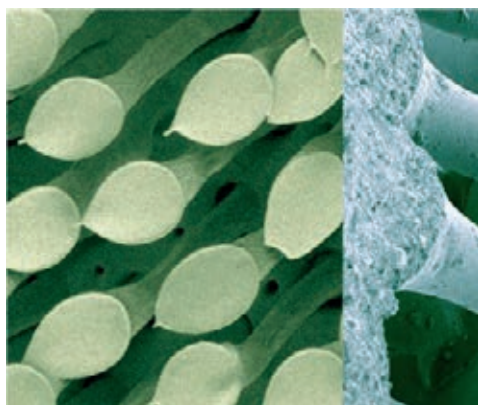
* Cena zajema osnovni podstavek, robotski manipulator FANUC ArcMate 08, robotsko krmilje R-30iB, varilni izvor Kemppi KempArc 350 in gorilnik Abicor Binzel Abirob A360

www.virs.si

» Biološka lepila v tehnologiji

Tomaž Pepelnjak Kaj imajo skupnega severnoameriški močerad, v jamah živeči novozelandski insekti in gekon? Vsi pri svojem premikanju, obrambi ali pritrjevanju uporabljajo biološka lepila ali oblikovne priseske.

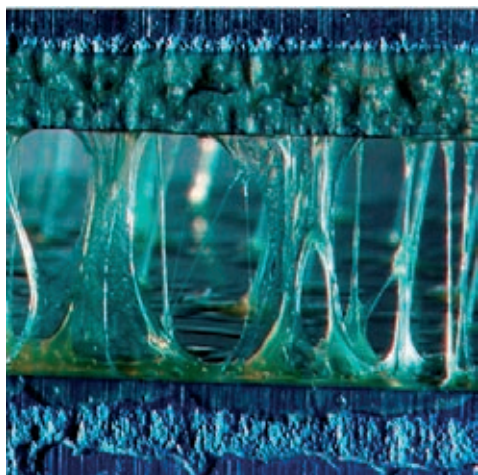
Narava tovrstna biološka lepila, mehanske priseske in oblikovne elemente (slika 1) pozna že tisočletja. Z razvojem bionike ter implementacije naravnih materialov v proizvodne procese se to znanje iz narave prenaša v tehnološko okolje. V ta namen raziskovalci po vsem svetu iščejo naravna lepila in raziskujejo možnosti njihove proizvodnje in vključevanja na področjih medicine, kozmetike, lesne industrije, v avtomobilski industriji in drugod.



» © S.N. Gorb, Univerza Kiel

Nova evropska mreža za bio-adhezijo združuje v okviru evropskega COST projekta (št. COST-15261) raziskovalce iz 26 evropskih držav z različnim znanstvenim in inženirskim predznanjem s področij medicine, biologije, kemije, farmacije, fizike, lesarstva, strojništva idr. Eden izmed ciljev projekta je na primer zamenjava toksičnih umetnih lepil z naravnimi (kot je že izolirani fibrin) na področjih medicine in kozmetike.

Partnerja iz Slovenija v COST mreži sta izr. prof. dr. Tomaž Pepelnjak s Fakultete za strojništvo in doc. dr. Urška Vrabič Brodnjak



» Slika 2: Biološko lepilo, © Ingo Grunwald, IFAM Germany

z Naravoslovnotehniške fakultete, oba Univerza v Ljubljani. Avtor prispevka sodeluje v mreži z namenom implementacije bioloških lepil v preoblikovanih delih in njihovih aplikacijah v tehniki ter prenosu konceptov bionike v interdisciplinarno tehnološke postopke.



» Slika 3: Močerad prečnozobec (*Ambystoma opacum*) in njegovo lepilo, © Janek von Byern LBG Dunaj

V prihodnjih štirih letih bodo partnerji mreže COST-15216 iz raziskovalnih inštitucij in razvojnih oddelkov podjetij diskutirali in analizirali uporabnost bioloških lepil – slika 2 – in načine njihovega delovanja v laboratorijskih razmerah. Poznavanja mehanizmov delovanja bioloških lepil in mehanskih adhezijskih spojev bodo omogočila prenos znanja v industrijsko prakso in neposredne industrijske aplikacije. Sodelovanje partnerjev iz industrije je pri prenosu tega znanja zelo zaželeno.



» Slika 4: Jamski svetleči črv (*Arachnocampa luminosa*), © Victoria Dorrer LBG Dunaj

Prvo veliko delovno srečanje vseh projektnih partnerjev bo 6. in 7. marca 2017 v Naravoslovnem muzeju na Dunaju organiziral koordinator mreže Janek von Byern iz Ludwig Boltzmann Gesellschaft (LBG). V okviru dvodnevnega sestanka bodo partnerji pred-

stavili svoje aktivnosti na področjih bioloških lepil in diskutirali načine njihovega delovanja. Organizator bo predstavil delovanja nekaterih bioloških lepil – slika 3 in 4 – kot tudi žive organizme, ki tovrstna lepila uporabljajo.

» Skupaj bomo prepričali najzahtevnejše kupce

Letos je dozorela ideja o tesnejšem sodelovanju SIJ Elektrode Jesenice in podjetja Daihen Varstroj iz Lendave, spodbujena zaradi potreb kupcev po celostnem reševanju njihovih varilno-tehnoloških izzivov.

Na prvem srečanju maja so postavili temelje sodelovanja, pregledali usmeritve razvoja tehnologije in potrebe na trgu ter postavili osnove prihodnjega skupnega nastopa pri najzahtevnejših kupcih. Srečanja na Jesenicah so se udeležili takratni glavni direktor Jakob Borštnar, Primož Drakslar, vodja trženja iz SIJ Elektrode, ter namestnik predsednika uprave Daihen Varstroj Shinya Okomoto in vodja prodaje Andrej Černi. Izhodišče nadaljnega sodelovanja je bilo, da so kompleksne rešitve v industriji mogoče samo s celovitim pristopom, od varilnega materiala SIJ Elektrode, varilnih naprav Daihen Varstroj do ustrezno usposobljenega varilca in tehnološkega postopka varjenja.

Junija so se vključili v projektno skupino Instituta za varilstvo iz Ljubljane pod vodstvom dr. Miloša Jovanoviča ter določili ključne strateške točke delovanja; te so:

- usmeritev trženja neposredno v industrijo h končnim uporabnikom;

- prepoznavanje kupčevih industrijskih potreb in težav pri različnih procesih varjenja;
- fokusiranje na specifične zahteve in rešitve za industrijskega kupca;
- skupen vzajemni razvoj tehnologij varjenja (varilna naprava, varilni material, robot ali človek varilec);
- predstavitev novih varilnih tehnologij zahtevnim industrijskim kupcem.

Septembra so sodelovanje nadgradili s prvim dnevom odprtih vrat varjenja, v novem in sodobno opremljenem Varilnotehnološkem centru podjetja Daihen Varstroj v Lendavi. Prišlo je več kot 70 varilcev, varilnih tehnologov in nabavnikov iz 36 slovenskih kovinskopredelovalnih podjetij. Predstavniki SIJ Elektrode in družbe Daihen Varstroj so predstavili prodajno-razvojne novosti ter prikazali varjenje z najsodobnejšimi varilnimi napravami, s poudarkom na varjenju nerjavne pločevine. Za sklep so postregli z rešitvami težav, s katerimi se uporabniki srečujejo v industriji.

Na prihodnjem srečanju v SIJ Elektrode bodo tehnikom in prodajalcem Daihen Varstroja ter Instituta za varilstvo predstavili prodajni program SIJ Elektrode Jesenice varilnega dodatnega materiala s specifičnostmi in prednostmi uporabe na varilnih napravah Daihen Varstroj.

Primož Drakslar, vodja trženja, SIJ Elektrode Jesenice

Vir: SIJ, 5, 2016 [Pripravil Damjan Klobčar]



DINSE

VRHUNSKA NEMŠKA OPREMA VARILNIH ROBOTOV

Zastopstvo, prodaja in servis:

AVTOMATIKA VARILNA TEHNIKA KOVAČ ŠTEFAN S.P.

Miklošičeva 29, Murska sobota, Slovenija

02 534 88 20 • 041 694 089 • kovac.stefan@siol.net

www.dinse.si

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
- Elektrouporovno 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 oblačno 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 elektrouporovno 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.

Univerza v Ljubljani
Fakulteta za strojništvo



NAROČILO KNJIGE

Naročila sprejemamo na e-poštni naslov:
knjiznica@fs.uni-lj.si

ZALOŽBA:

Fakulteta za strojništvo, Univerza v Ljubljani

» ThyssenKrupp Steel Europe razvil ProWeld 6.0

doc. dr. Damjan Klobčar
Boris Bell, inž.

Prispevek predstavlja pregled aditivnih tehnologij za izdelavo kovinskih izdelkov. Poudarek je na obločnih tehnologijah, ki kot dodajni material uporabljajo žico (WAAM – iz angl. wire arc additive manufacturing). Te tehnologije so varjenje TIG, varjenje MIG/MAG in plazemsko varjenje. Njihova prednost v primerjavi z laserjem ali elektronskim snopom so manjši investicijski stroški in stroški obratovanja ob nekoliko manjši natančnosti izdelave. Zato imajo te tehnologije prednost pri izdelavi večjih izdelkov.

Podjetje ThyssenKrupp Steel Europe iz nemškega Duisburga je razvilo spletni računalniški program, ki omogoča preračune varilske tehnologije v skladu s prizanimi smernicami in veljavnimi standardi. Dostop do programa je brezplačen, potrebna je le registracija. Do programa se dostopa prek spleta z računalnikom, tabličnim računalnikom ali pametnim telefonom. Program omogoča enostaven izračun ogljikovega ekvivalenta, izračun potrebne minimalne temperature predgrevanja, izračun časov ohlajanja $t_{8/5}$, izračun vnosa energije ter izračun maksimalne trdote v toplotno vplivanem področju (TVP).

Dobra lastnost uporabe programa so navodila, ki uporabniku pojasnijo ozadje izračunov ter jasno določijo vhodne parametre in ustrezne enote. V vmesniku lahko spreminjamo med angleškim in metričnim sistemom enot ter med angleškim in nemškim jezikom. Dodano vrednost predstavljajo tudi opombe, ki opozarjajo na območje uporabe posameznega vnosa in preračuna. Podatke, vnesene v program, lahko natisnete, shranite ali uvozite.

Izračun ogljikovega ekvivalenta temelji na kemični sestavi uporabljenih materialov. Program izračuna ogljikov ekvivalent CET na podlagi smernice SEW 088:1993, ogljikov ekvivalent CE po standardu BS5135, ekvivalent PCM po Ito-Bessyju v skladu z ANSI/AWS D1.1-96 ter ogljikov ekvivalent po standardu JISB8285.

Minimalna temperatura predgrevanja se izračuna na podlagi kemične sestave materiala ali ogljikovega ekvivalenta CET, vsebnosti vodika glede na standard SIST EN ISO 3690: 2012, debelino pločevine in vnos toplote. Izračuna se po standardu SIST EN 1011-02 oz. po prispevku D. Uwerja in H. Hühneja (Determination of suitable minimum preheating temperatures for the cold crack-free welding joints, IIW-Doc. IX-1631-91).

Čas ohlajanja med 800 °C in 500 °C $t_{8/5}$ se izračuna po priporočilih Degenkolbeja, Uwerja in Wegmanna (Characterization of weld thermal cycles with regard to their effect on the mechanical properties of welded joints by the cooling time $t_{8/5}$ and its determination, IIW-Doc. IX-1336-84). Izračuna se po debelini pločevine, temperature pločevine, vnosa toplote, toplotnega

Chemical composition in %		Range of validity	1st analysis	2nd analysis
Carbon	C	(0,08 - 0,22)	0,17	0,09
Silicon	Si	(+0,80)	0,4	0,25
Manganese	Mn	(0,50 - 1,90)	1,05	1,15
Chromium	Cr	(+1,50)	0	0
Copper	Cu	(+0,70)	0	0
Molybdenum	Mo	(+0,70)	0	0
Nickel	Ni	(+2,50)	0	0
Niobium	Nb	(+0,00)	0	0
Vanadium	V	(+0,10)	0	0
Boron	B	(+0,005)	0	0

Attention: Please maintain the correct decimal symbol when entering floating point numbers!

Calculation results in %		1st analysis	2nd analysis
CET	(SEW 088-93)	0,33	0,21
CE	(BS 5135)	0,43	0,38
PCM	(ANSI/AWS D1.1-96)	0,26	0,15
CEH	(JIS B8285)	0,43	0,21

» Določanje ogljikovega ekvivalenta

izkoristka procesa, glede na faktor zvara za ploskovni ali prostorski odvod toplote. Izračun je mogoč za različne tipe zvarov ter ročno obločno varjenje, varjenje MIG/MAG in varjenje pod praškom. Določi se tudi kritična debelina pločevine, pri kateri pride do prehoda med ploskovnim in prostorskim vnosom toplote. Program omogoča tudi izračun potrebnega vnosa energije, če želimo v zvaru doseči ustrezen čas ohlajanja $t_{8/5}$.

Izračun maksimalne trdote v toplotno vplivanem področju izračunamo z enačbami, ki so jih določili Yurioka, Okumura, Kasuya in Cotton v prispevku (Prediction of HAZ Hardness of Transformable Steels. Metal Construction, april 1987, 217R - 223R). Tu se trdota v TVC izračuna na podlagi kemične sestave, želenega časa ohlajanja $t_{8/5}$ in debeline pločevine.

Omenjena aplikacija ProWeld 6.0 omogoča poučenemu tehnologu hitro in zanesljivo določitev tehnologije varjenja z minimalno možnostjo napak.

» <https://online.thyssenkrupp-steel.com/ecmlogin/login.do>



Doc. dr. Damjan Klobčar • Fakulteta za strojništvo
Univerze v Ljubljani
Boris Bell, inž. • Šolski center Postojna

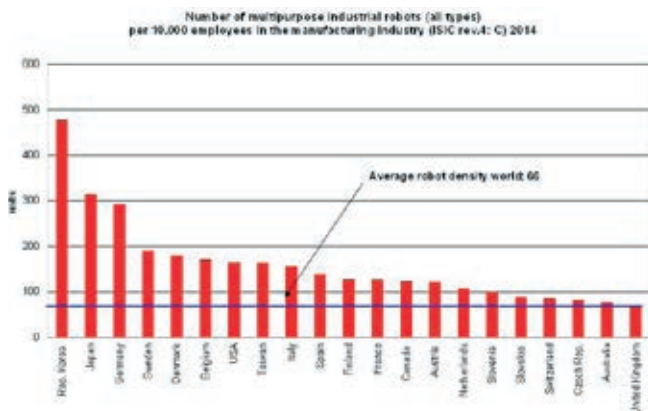
» Programiranje robotov s programsko opremo SprutCAM

Nikolay Konov in doc. dr. Damjan Klobčar

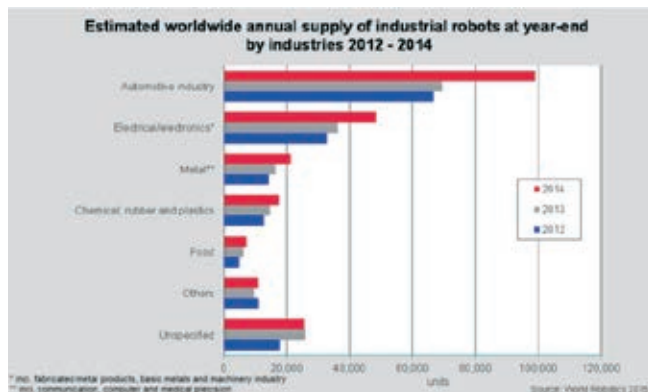
1 Industrijski roboti v sodobni industriji

1.1 Svetovni trg robotov

Uporaba industrijskih robotov po svetu narašča. Do leta 2018 bo v uporabi več kot 1,3 milijona robotov po vsem svetu. Robotizacija proizvodnje omogoča namreč bolj humano delo in delo z manj napakami pri večji ponovljivosti. Leta 2014 je bilo 66 robotov na 10 000 zaposlenih, v bolj industrijsko naprednih državah več kot 150 robotov [1]. V Sloveniji je bilo v tem času okoli 100 robotov na 10 000 zaposlenih. Slika 1 kaže povprečno gostoto robotov na 10 000



» Slika 1: Pogostost uporabe robotov



» Slika 2: Uporaba robotov po različnih industrijskih panogah

zaposlenih. Med njimi je tudi večina industrijsko razvitih držav iz Evrope, ZDA, Kanada in azijsko območje (Južna Koreja, Japonska, Tajvan).

Roboti se največ uporabljajo v avtomobilski industriji, kjer je opazna pogostejša robotizacija proizvodnje (Slika 2).

1.2 Področja uporabe robotov

Robote najpogosteje uporabljamo za izvrševanje ponavljajočih se operacij na proizvodnih linijah, kot so varjenje, manipulacija, barvanje, zbiranje idr. Roboti na linijah delajo ciklično po programu in izpolnjujejo enake operacije ter s tem nadomeščajo rutinsko delo človeka. To omogoča maksimalno avtomatizacijo proizvodnega procesa, zmanjšuje faktor človeških napak in maksimalno povečuje produktivnost. Vendar za sodobne robote opravljanje preprostih operacij ni meja njihovih zmožnosti.

Šestosni roboti lahko opravljajo tudi zahtevno večosno gibanje in pri tem izvajajo različne obdelave. Razvoj na področju industrijskih robotov je omogočil, da so današnji roboti bolj natančni, hitri in zmogljivi. Izpopolnjeni krmilniki robotov dovoljujejo upravljanje več robotov istočasno in tudi interpolacijo robotovega gibanja z dodatnimi linijami in rotacijskimi osmi. Vse to je odprlo pot za uporabo robotov v panogah, kjer je bilo do zdaj mogoče uporabljati le specializirane CNC-stroje.

2 Možnosti industrijskih robotov pri obdelavi materialov

Uporaba industrijskih robotov za različne vrste obdelovanja materialov v industrijski proizvodnji se povečuje. Prednosti robotov pred CNC-stroji so več prostostnih stopenj, velik delovni prostor, isti robot lahko uporabljamo tudi za manipulacijo izdelkov, nižja cena investicije ter možnost pregraditve in uporaba dodatnih osi. Slabosti industrijskih robotov, ki njihovo uporabo omejujejo, so manjša natančnost in togost.

2.1 Dostopna petosna obdelava

Cena CNC-strojov narašča z večanjem števila osi, velikostjo delovnega prostora, natančnostjo in togostjo. Obstaja več vrst CNC-strojov, ki se med seboj razlikujejo po namenu uporabe.

Industrijski roboti so konkurenčni CNC-strojem pri obdelavi manj zahtevnih izdelkov, kjer so potrebe po togosti stroja manjše, manjša pa je tudi zahtevana natančnost.

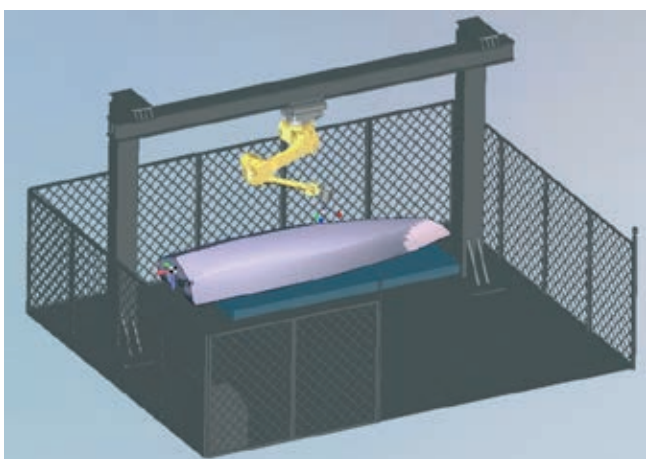
Umetnostna obdelava materialov, ne le kamna, ampak tudi lesa, mavca, plastike itn., je eno izmed najbolj primernih področij za uporabo robotov. Tu ni potrebna velika natančnost, polizdelki pa so po navadi impresivnih velikosti in imajo površino zahtevnejših oblik.



Nikolay Konov ■ KROKK, d. o. o.
Doc. dr. Damjan Klobčar ■ Fakulteta za strojništvo
Univerze v Ljubljani



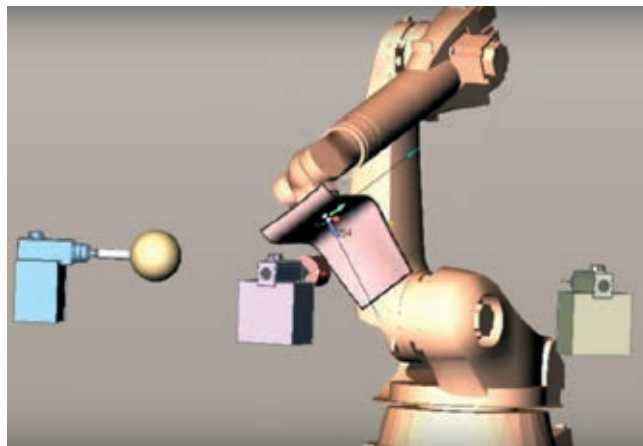
» Slika 3: Obdelava kamna



» Slika 4: Obdelava ogrodja čolna

2.2 Velika delovna površina

Pogosto imamo opravka z velikimi izdelki, ki jih je treba izdelati. Tak primer so kalupi za izdelavo čolnov, šasije prikolic ali izdelkov za taborjenje in karavaning, izdelava prototipov velikih izdelkov, priprava kalupov za litje idr. Za obdelovanje takih izdelkov morajo stroji omogočati velik delovni prostor. Specializirani CNC-stroji za te namene so dragi, podobno kakovost obdelave pa omogočajo tudi roboti na saneh.



» Slika 5: Veriga obdelave sedalnega dela stola

Obdelava ogrodja čolna zahteva dovršeno gibanje orodja in veliko delovno območje. Uporaba robota, ki je pritrjen na mobilni portal, dovoljuje preprosto obdelavo celotnega ogrodja čolna. Obenem so premiki robota vzdolž portala popolnoma sinhronizirani s premiki spojev in omogočajo, da se orodje premika vzdolž celotnega ogrodja in ohranja pravilno usmerjenost.

2.3 Raznolika uporaba robota

Industrijski robot se v istem tehnološkem procesu lahko uporabi za prejem polizdelka in za prenos polizdelka skozi orodje. Tako imenovana shema polizdelek-do-instrumenta omogoča uresničitev celotne tehnološke verige obdelave izdelka ter premik izdelka na potrebno mesto za nadaljnjo obdelavo, vse to z enim robotom.

Po litju sedeža za stol na stroju za vlivanje je potrebno obrezovanje, brušenje in poliranje. Vse te operacije se izvajajo zaporedno z robotovim prijemom sedeža, medtem ko so drugi instrumenti v fiksnih položajih.

www.elmag.si

Powered by Quality

ELMAG[®]

ELMAG - čiščenje Inox varov

Serijski izdelki **INOXLINER** za čiščenje in pasiviranje varov na nerjavnih izdelkih.

Čiščenje - poliranje - signiranje

Že več kot 30 let ponuja ELMAG visoko kvalitetne izdelke za obrt in industrijo.

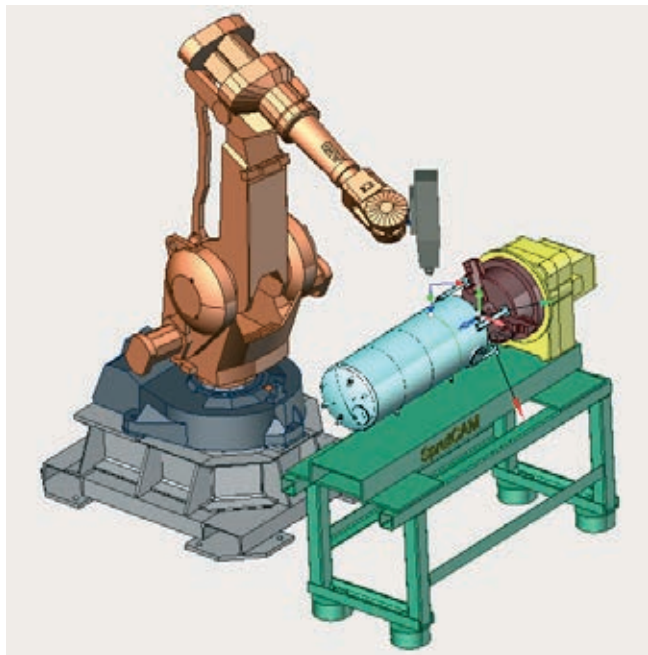
Powered by Quality pri ELMAG-u ne pomeni le kvaliteto izdelkov, temveč pričnemo že s kvalitetnim svetovanjem, kvalitetnim servisom, kvalitetnimi storitvami, in še mnogo več.



2.4 Dodatne prostostne stopnje

Sodobni krmilniki robotov lahko upravljajo tudi dodatno linearno gibanje robota, dodatne rotacijske osi delovne mize, na kateri je fiksiran polizdelek. Taka rešitev daje polizdelku dodatno prostostno stopnjo in omogoča uporabo kompaktnejšega robota za obdelavo polizdelka z vseh strani. Upravljanje dodatne osi je popolnoma sinhronizirano z gibanjem robota.

Za varjenje rezervoarja z vseh strani se uporablja dodatna rotacijska os, ki je nadzorovana sinhrono z osmi robota in omogoča izvedbo operacije istočasno z vseh strani.



» Slika 6: Uporaba zunanje rotacijske osi pri varjenju tlačne posode

3 SprutCam za programiranje robotov

3.1 Standardne možnosti ustvarjanja programov

Vsi omenjeni primeri zahtevajo programiranje zahtevnih gibov orodja in posledično tudi osi robota. Pri klasičnem programiranju robotov je naloga zaporedno premikanje od točke do točke. Ta pristop je zelo težko uporabiti za kompleksnejše trajektorije, ki so povezane tudi z usmerjenostjo. Za tako programiranje je prav tako potrebno veliko časa, v katerem bo stroj zaseden in ne bo obratoval.

Mnogo proizvajalcev ponuja izdelavo programa za gibanje robota. Enostavni premiki se lahko sprogramirajo ročno, pri uporabi zahtevnejše geometrije ali večjega števila osi pa programiranje postane neobvladljivo.

Skoraj vsi proizvajalci robotov ponujajo programsko opremo za off-line programiranje, kar pomeni, da lahko robot med programiranjem nemoteno opravlja svojo funkcijo.

3.2 Uporaba CAM-sistema za programiranje

S programom SprutCAM lahko izdelamo kodo za krmiljenje CNC-stroja in/ali robota. Ustvarjanje trajektorije gibanja robota se dejansko ne razlikuje od trajektorije za CNC-stroj. Razlika je le v tem, da je posledično treba prevesti vse gibe orodja ali izdelka v gibe osi robota in dodatne osi. To možnost omogoča tudi SprutCAM.

Programska oprema SprutCAM razume kinematiko robotov in zunanjih osi ter omogoča pozicioniranje ob upoštevanju morebitnih kolizij, singularnosti, vpenjal.

Podjetje SPRUT Technology se že več kot 20 let ukvarja z razvo-

jem CAM-programske opreme SprutCAM. Ena od možnosti tega izdelka je razvoj programa za industrijske robote, ki temelji na uvoženem 3D-modelu izdelka.

Z različnimi strategijami obdelave programer lahko sprogramira potrebne trajektorije gibanja orodja ali izdelka. SprutCAM, ki temelji na dejanski kinematiki robota, lahko izračuna položaj in usmerjenost orodja v vsaki točki, koordinate vsake osi robota. Podrobna simulacija omogoča modeliranje realnega vedenja robota v celoti, izogibanje kolizijam in ogled rezultata obdelave. Orodja za optimizacijo položaja spojev robota omogočajo ugotavljanje optimalnih koordinat osi, na najboljši način, da robotska roka doseže vsako točko.



» Slika 7: Frezalni stroj na osnovi robota

4 Funkcije SprutCAM

4.1 Strategije obdelave

Kot večnamenski CAM-sistem vsebuje SprutCAM veliko strategij za poljubno vrsto obdelave: freziranje (grobe, končne, večosne operacije), rezanje (plazma, plamen, vodni curek), varjenje in navarjanje, 3D-tiskanje kovinskih materialov in polimerov z



» Slika 8: S programom SprutCAM lahko pripravimo programe za krmiljenje številnih robotov.

različnimi tehnologijami. SprutCAM ima edinstvene strategije dodatne obdelave in obdelave z orodjem. Vse te strategije se lahko uporabljajo tudi pri programiranju robota.

4.2 Podpora

SprutCAM podpira večino znanih proizvajalcev robotov: znani so kinematični modeli in postprocesorji. Interakcija uporabnika z roboti vodilnih proizvajalcev je že pripravljena in v celoti preskušena (Slika 8). Tako vpeljava proizvoda za konkretno nalogo ne vzame veliko časa.

4.3 Prednosti

Prednost uporabe programa SprutCam za programiranje robotov so možnost offline programiranja, ki omogoča obratovanje stroja

ali robota med programiranjem, hitrejšo in natančno programiranje ter možnost izdelave simulacije gibanja, enostavno programiranje robota z zunanjimi osmi, avtomatsko optimiranje gibanja in iskanje premikanja robota brez kolizij, realistične simulacije in preverjanje programov, dodelani postprocesorji za generacijo programa v jeziku krmilnika. Ustvarjanje programov je tako enostavno kot programiranje CNC-strojev.

Viri:

- [1] Press release IFR (http://www.worldrobotics.org/uploads/tx_zeifr/2016FEB_Press_Release_IFR_Robot_density_by_region_EN_QS_01.pdf)

» Na Institutu za varilstvo strokovno in svečano ob 70 letnici prve varilske specializacije v Sloveniji

Društvo za varilno tehniko je 2. decembra 2016 na Inštitutu za varilstvo pripravilo posebno svečanost. Združili so tradicionalna dogodka Dan varilne tehnike (DVT) v organizaciji DVT Ljubljana in Dan novih varilnih tehnologij (DNVT) v organizaciji Instituta za varilstvo s proslavo ob 60. letnici Instituta za varilstvo ob 70. letnici prve varilske specializacije v Sloveniji.

Dogodek je odprl direktor Instituta za varilstvo dr. Miro Uran. V uvodnem nagovoru je poudaril pomen varilske specializacije v Slovenije in Instituta za varilstvo, kot osrednje organizacije, ki skrbi za povezovanje stroke. Uvodnemu govoru so sledila predavanja v okviru dogodkov Dneva novih tehnologij in postopkov varjenja ter Dneva varilne tehnike. Na mednarodni konferenci je bilo predstavljenih trinajst znanstvenih in strokovnih prispevkov, iz širšega področja varilne tehnologije.

Sočasno je potekal tudi sejem tehnologij in izdelkov, kjer so se predstavili številni ponudniki opreme in storitev na področju



varilske tehnologije. Razstavljalcev je bilo letos rekordno tako da je bil prostor zaseden do zadnjega kotička. Na njem so se obiskovalci dogodka spoznali z novostmi na področju, se spoznali z dobavitelji opreme in navezali nove kontakte.

Ob koncu dogodka je bila svečana pogostitev. Letošnjega dogodka se je udeležilo rekordno število obiskovalcev in razstavljalcev, kar bo vsekakor navdih za naslednje prihajajoče dogodke.

[Doc. dr. Damjan Klobčar, Fakulteta za strojništvo, Univerze v Ljubljani]



strojnistvo.com
križišče strojnikov

[Kontakt](#) | [O strani](#) | [Statistika](#) | [Registracija](#) | [Partnerji](#) | [Pomoč](#)



Domov [Novice](#) [Forum](#) [Mali oglasi](#) [Dogodki](#) [Borza kadrov](#) [Albumi](#) [Baza znanja](#) [Povezave](#) [Oglaševanje](#)

Tematika portala STROJNISTVO.com je specializirana na področje strojništva. Obiskovalci portala na enem mestu spremljajo aktualno in strokovno dogajanje na področju strojništva.

» RÜBIG – na poti k novim zmagam

Podjetje RÜBIG Engineering je eden izmed vodilnih mednarodnih dobaviteljev opreme za nitriranje in oplaščenje jeklenih delov in je še posebej poznano po svojem sistemu za plazemsko nitriranje MICROPULS® Everest. Ta sistem je bil nameščen že v več kot 40 državah sveta in velja za najboljšo opremo, ko govorimo o nitriranju.

Da bi naredili nadaljnji korak k povečanju nabora opreme, je podjetje RÜBIG k svojemu naboru razpoložljivih peči dodalo sistem za plinsko nitriranje GASCON K2. Ta novost je bila predstavljena 26. oktobra. S tem korakom je podjetje začelo ponujati tudi najbolj razširjeno tehnologijo nitriranja, ki je edina metoda za površinsko utrditev materiala, ki vključuje visoko površinsko trdoto, visoko tlačno trdnost in optimalne tribološke lastnosti z najmanjšo distorzijo.

Podjetje RÜBIG se je odločilo razširiti svojo ponudbo izdelkov zaradi naraščajočega povpraševanja strank, ki pa je posledica RÜBIG-ovih kompetenc o nitriranju, strokovnega vodenja projektov in optimalne skrbi za stranke. Te ugodnosti bodo seveda na voljo tudi za kupce novega sistema za plinsko nitriranje, kar bo še dodatno okrepilo partnerstvo podjetja s strankami.

Celosten proizvodni program jim omogoča obvladovanje izziva za doseganje visoke stopnje praktičnega in teoretičnega znanja s številnimi tehničnimi in ekonomskimi rešitvami. V primerjavi z njihovim najnovejšim sistemom za plazemsko nitriranje plinsko nitriranje zagotavlja debelejšo plast nitriranja in območje z



» Primer šarže za plinsko nitriranje



» Pogled v enega izmed oddelkov za toplotno obdelavo podjetja RÜBIG

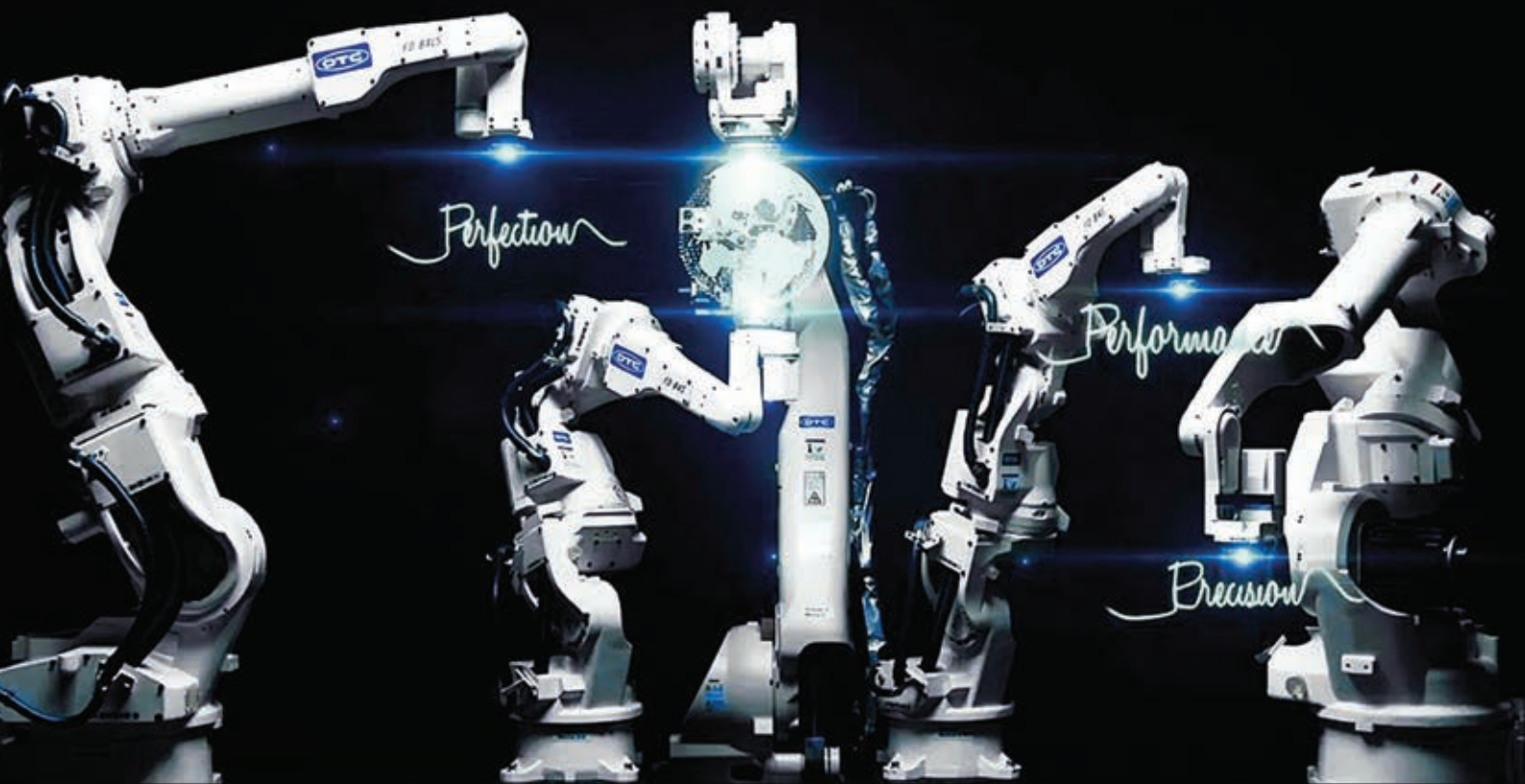
relativno visoko stopnjo poroznosti – to sta dve bistveni prednosti postopka. Poleg tega uporaba nadzorovane atmosfere omogoča učinkovito in ekonomično obdelavo. Mogoče je tudi nitriranje vseh površin, tudi znotraj najmanjših lukenj. Vsa področja, ki ne smejo biti nitrirana, se enostavno zaščitijo s prekrivno pasto.

Podjetje RÜBIG je praznovalo svojo sedemdesetletnico obstoja. Podjetje se je v vseh teh letih razvilo iz majhne kovaške delavnice v mednarodno delujoče podjetje, ki sodeluje z avtomobilsko, orodjarsko in agroindustrijo, poleg tega pa pospešeno dobavlja opremo tudi letalski industriji.

あけまして おめでとうございます

Happy New Year

Srečno novo leto



Vizualizacije zastojev in planiranja vzdrževanja

Saša Ciglar

1 Uvod

S tehnološkim razvojem in vedno višjo stopnjo avtomatizacije se je povečala tudi produktivnost. Proizvodna oprema je postala vedno bolj zahtevna in kompleksna. Povečana produktivnost potemtakem predstavlja zmanjšanje stroškov in povečanje dobička. Nenehna rast dobička je cilj vsakega podjetja in – če lahko temu tako rečemo – preprosti osnovni zakon tržnega gospodarstva. To pomeni, da poleg vedno bolj razvite proizvodne opreme postanejo pomembni še drugi dejavniki, kot so optimizacija in izboljšava v organizaciji dela in proizvodnem procesu, učinkovita raba energije, kadrovanje in še mnogi drugi. Zato navedena dejstva dajejo vzdrževanju vedno večji pomen tako z vidika zahtevnosti kot tudi s stroškovnega vidika.

1.1 Ozadje problema

Vzdrževanje v proizvodni dejavnosti pridobiva vedno večji pomen in postaja pomemben dejavnik, ki vpliva na proizvodne stroške. Vzdrževanje je tisti del proizvodnega procesa, ki zagotavlja potrebno razpoložljivost proizvodne opreme. Večja je razpoložljivost, večje so proizvodne zmogljivosti. A vendar je organizacijska enota vzdrževanja v veliki večini tovarn še vedno brez sistemske

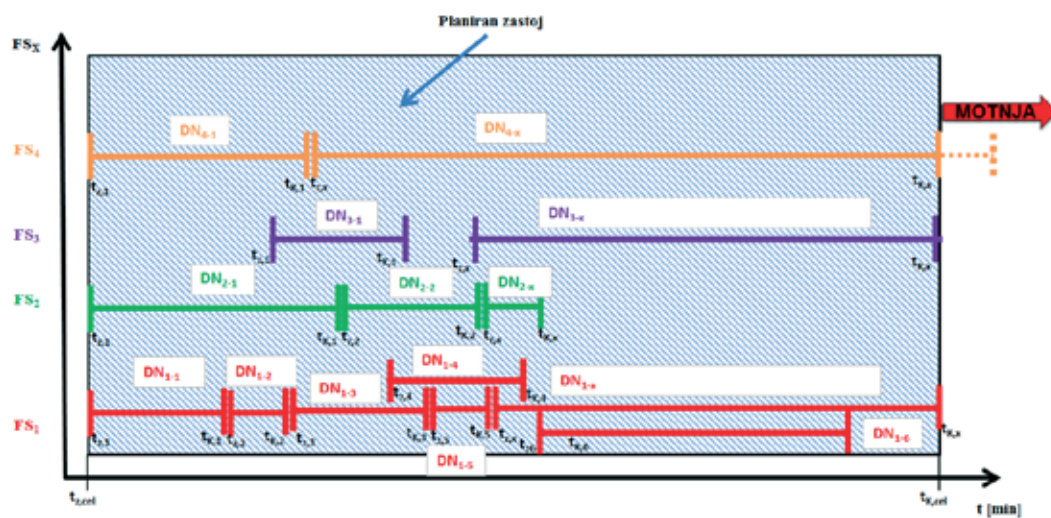
organizacije in v največji meri brez prave podpore znotraj organizacije. O pristopih vzdrževalnih postopkov obstajajo številne različne strategije.

Proces in organizacija vzdrževanja sta vedno bolj računalniško podprta, ponudba na trgu orodij za vzdrževanje pa je široka. Razvoj na področju računalniške opreme gre v smeri proti celovitemu obvladovanju fizičnih sredstev. V osnovi delujejo vsa računalniška orodja po podobnih načelih in predstavljajo močno orodje za planiranje vzdrževalnih del, planiranje in nadzor stroškov ter dajejo možnosti vključevanja števec iz proizvodnih procesov.

Vzpostavitev računalniškega sistema je vedno dolgotrajen in neporen proces v organizaciji, saj predstavlja reorganizacijo celotnega oddelka, za posameznega vzdrževalca pa predvsem novost, strah pred neznanim in velik razkorak od dosedanjih delovnih navad.

1.2 Opis procesa planiranja

Planiranje zastojev ali načrtovanje ustavitve je v osnovi izdelava seznama delovnih nalogov, ki si sledijo po opredeljenem vrstnem redu in v opredeljenem časovnem obdobju z opredeljeno količino materiala. Vrstni red vzdrževalnih posegov je odvisen od raznih dejavnikov, kot je razpoložljivost stroja ali funkcijskega sklopa – ali se na funkcijskem sklopu trenutno izvajajo druga dela, ki ovirajo to



» Slika 1.1: Grafični prikaz poteka planiranega zastoja



Saša Ciglar • Količevo karton, d.o.o. • Domžale

delo, ali je planirana ekipa vzdrževalcev razpoložljiva ali trenutno izvaja druge delovne naloge itn. Ravno tako je pomemben celoten planirani čas ustavljanja proizvodne naprave, saj na seznamu delovnih nalogov ne more biti posamezen delovni nalog daljši od celotnega predvidenega časovnega plana. Slika 1.1 grafično prikazuje potek planiranega zastoja na več funkcijskih sklopih, ki sestavljajo celotno proizvodno napravo. Vsak funkcijski sklop ima določeno število delovnih nalogov, ki si sledijo po natančno planiranem časovnem zaporedju. Z grafa je razvidno, da dela na posameznih funkcijskih sklopih potekajo zaporedno, lahko tudi vzporedno, z različnimi ali enakimi začetnimi časi. Ravno tako lahko z grafa razberemo, da dela na različnih funkcijskih sklopih potekajo vzporedno. Celoten proces ali potek vzdrževanja ima pravzaprav le dve skupni točki, to sta celoten začetni čas in celoten končni čas. Celoten začetni čas načrtovane ustavitve ne pomeni nič drugega kot zaustavitev celotne proizvodne linije, celoten končni čas pa potemtakem predstavlja njen zagon. Za izvajanje nekaterih delovnih nalog so potrebni določeni pogoji. Eden od njih je, da mora biti drug delovni nalog zaključen. Vsaka prekoračitev planiranega časa je motnja, ki lahko privede do prekoračitve celotnega trajanja planiranega zastoja. To povzroči zamudo zagona celotne linije in posledično povečanje stroškov zaradi izpada proizvodnje.

1.3 Pomanjkljivosti pri planiranju in izvajanju planiranih zastojev z računalniškim orodjem

Programska orodja danes ponujajo številne dodatne aplikacije, kot so mobilne rešitve, s katerimi lahko kadar koli zaključujemo posamične delovne naloge, izdelava analiz in drugo. Programska oprema je tudi vedno bolj usmerjena v t. i. Industrijo 4.0, ki

predstavlja vedno večjo povezanost med proizvodnimi napravami in najsodobnejšo informacijsko ter komunikacijsko tehnologijo, med vzdrževalci pa danes imenovano tudi Maintenance 4.0. Kljub navedenim funkcijam manjka računalniško orodje za spremljanje dejanskega stanja zastoja.

Vsak vzdrževalec mora med zastojem opraviti določeno število aktivnosti, ki so natančno opredeljene v delovnih nalogih. Vsak delovni nalog mora biti po končanju dela zaključen. Po klasičnem načinu, ki je v veliki večini še vedno najbolj razširjen, poteka vnos podatkov na računalniških postajah, postavljenih po delavnicah. Vzdrževalec se prijavi v računalniško orodje za planiranje, izbere svoje delovne naloge in vnese zahtevane podatke, nato delovni nalog potrdi, s čimer je delovni nalog v sistemu prikazan kot zaključen. Ker med planiranim zastojem ni niti časa niti možnosti vnosa podatkov v delovni nalog, lahko vzdrževalci delovne naloge planiranega zastoja zaključujejo šele po končanem zastoju. To pomeni, da odgovorni vodja planiranega zastoja med samim zastojem nima nobenega nadzora nad izvajanjem in stanjem delovnih nalogov. Torej imajo programska orodja za planiranje vzdrževanja kljub razvitim mobilnim aplikacijam velike pomanjkljivosti na področju spremljanja dejanskega stanja planiranega zastoja, tako da ne obvladujemo procesa vzdrževanja v celoti.

1.4 Cilji za odpravo pomanjkljivosti

Vsak planirani zastoj vedno predstavlja – kljub ponavljajočim se delom – edinstven dogodek z nepredvidljivimi dogodki ali motnjami. Doseči želimo čim manj izpadov proizvodnje med dvema planiranima remontoma. Za odpravo pomanjkljivosti procesa planiranega zastoja za vzdrževanje smo izdelali računalniško orodje,



LEADING IN PRODUCTION EFFICIENCY

EcoCCore

Nova generacija čiščenja delov na osnovi topil.

Optimizirana kakovost čiščenja, manjši stroški, visoka fleksibilnost. Dürr Ecoclean zadovoljuje vedno višje zahteve na področju čiščenja industrijskih delov in površinskega čiščenja s popolnoma novim sistemom za čiščenje topil.



Uradni prodajni zastopnik za Dürr Ecoclean v Sloveniji:
MASTROJ d.o.o, E-mail: bojan.mauhar@mastroj.si



ki najprej meri čas izvajanja posamičnega delovnega naloga, in to tako, da kar najbolj izključuje človeški dejavnik kot motnjo v procesu spremljanja dejanskega stanja ustavitve. Novorazvito orodje bo skrbelo za to, da ima vodja zastoja v vsakem trenutku pregled nad celotnim dogajanjem na zastoju.

2 Računalniško podprto upravljanje v vzdrževanju

Ko govorimo o računalniško podprtem upravljanju, govorimo o programskem orodju, ki je izdelano za upravljanje podatkovne baze oddelka za vzdrževanje. V to so vključene baza opravil, baza človeških virov in baza finančnih sredstev. Ključne funkcije računalniškega orodja v vzdrževanju so:

1. poenostavljeno upravljanje z delovnimi nalogi;
2. načrtovanje;
3. skladiščno poslovanje nadomestnih delov;
4. upravljanje finančnih sredstev;
5. vzpostavljane sistema kazalcev učinkovitosti vzdrževanja.

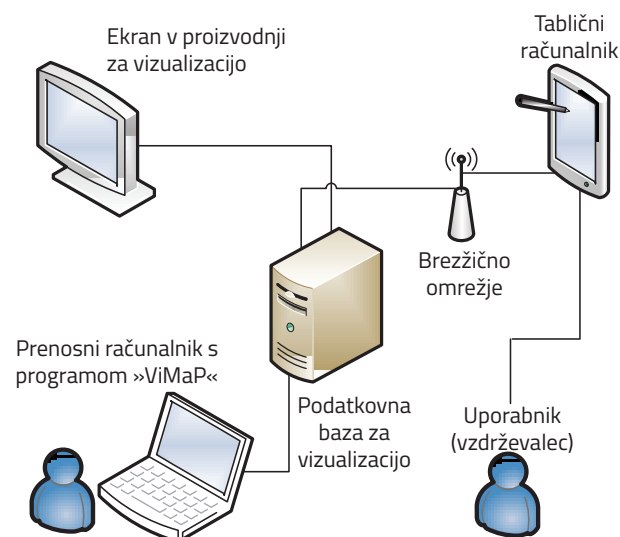
Pri delu s programi za računalniško podprto upravljanje si sčasoma postavljamo podatkovno bazo, t. i. zgodovino celotnega upravljanja. Podatki, ki se zapisujejo v zgodovino, so hkrati vezani na napravo in lokacijo, kjer je vgrajena ali bila vgrajena.

3 Razvoj programskega orodja za vizualizacijo planiranih zastojev

Ugotovili smo, da imamo veliko prostega teka ali nepravilno izkoriščenega časa med planiranimi ustavitvami. Ugotovili smo tudi, da je prenos informacij moten, nenatančen in da nimamo nadzora nad potekom ter dejanskim stanjem planiranega zastoja za oddelke vzdrževanja. Zamislili smo si, da bi prenos informacij lahko izboljšali tako, da bi celoten potek zastoja vizualizirali, torej ga grafično prikazovali na zaslonih v proizvodnji. Med razvojem orodja za vizualizacijo smo ugotovili, da so podatki, ki jih potrebujemo za vizualizacijo, zelo uporabni za kasnejše analiziranje uspešnosti in učinkovitosti dela vzdrževalcev na planiranih zastojih.

3.1 Opis programskega orodja za vizualizacijo

Programsko orodje smo poimenovali ViMaP (kratica za Visual Maintenance Planner). ViMaP je sestavljen iz treh sklopov. Prvi sklop je glavni računalniški program, s katerim vodja v celoti planira, nadzoruje, analizira in upravlja planirane zastoje. Drugi



» Slika 3.1: Shematski prikaz zgradbe računalniške opreme ViMaP



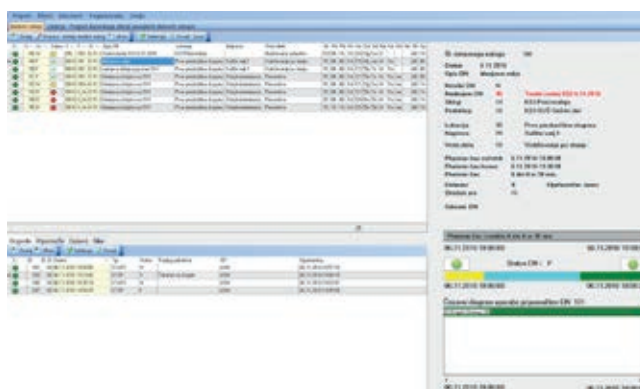
» Slika 3.2: Grafični prikaz poteka planiranega zastoja

sklop je mobilna aplikacija za posameznega vzdrževalca. Tretji sklop predstavlja zaslon v proizvodnji, ki vizualizira potek planiranega zastoja. Prenos podatkov med posameznimi sklopi računalniškega programa poteka stalno po brezžični povezavi. Na Sliki 3.1 smo shematsko prikazali, kako je ViMaP postavljen in zgrajen.

Prikazani primer izvira iz proizvodnje papirja. V prvem koraku bomo predstavili zaslon v proizvodnji, ki vizualizira potek planiranega zastoja.

Na podlagi postopka zagona proizvodnega postrojenja smo papirni stroj smiselno porazdelili v funkcijske podsklope, ki jih prikazujemo na zaslonih. Funkcijski podsklop je del celotne proizvodne linije, ki ga lahko samostojno poganjamo, vendar nimamo še celotne proizvodnje.

Slika 3.2 prikazuje zaslon v proizvodnji. Vsak funkcijski podsklop ima določeno število planiranih delovnih nalogov, prikazanih v odstotkih. Na začetku planiranega zastoja so vsi števci na 0 %, vzdolžna prečka za prikaz napredovanja pa je v celoti rdeča. Vsak funkcijski podsklop ima semafor. Med izvajanjem del na funkcijskem podsklopu je semafor rdeč. Kadar so dela na funkcijskem podsklopu 100-odstotno zaključena in je prečka v celoti zelena, je tudi semafor zelen. Na dnu sredi zaslona je štoparica, ki meri čas zastoja. Na levi strani zaslona je semafor, ki je rdeč toliko časa, dokler niso vsi manjši semaforji funkcijskih podsklopov zeleni in planirani zastoj v celoti zaključen. Napredovanje planiranega zasto-



» Slika 3.3: Slika zaslona programa ViMaP v meniju »Delovni nalogi«

Delovni nalog	Status	Lokacija	Naprava	Vrsta dela	Datum	Čas
48 W	DN	100	6.11.2	Testna zastoja 4.5.16.11.2016	K53 Proizvodna	15.06.11.2011.16.10.00
49 F	NDN	102	6.11.2	Mesajna ledja pog stan SV1	Prva predstabilna skupina	15.06.11.2011.06.10.25
50 F	NDN	102	6.11.2	Mesajna ledja pog stan SV1	Prva predstabilna skupina	15.06.11.2011.06.10.25
51 F	CDN	103	6.11.2	Mesajna sklopka na SV1	Prva predstabilna skupina	15.06.11.2011.06.10.25
52 W	CDN	103	6.11.2	Mesajna sklopka na SV1	Prva predstabilna skupina	15.06.11.2011.06.10.25
53 D	CDN	104	6.11.2	Mesajna sklopka na SV1	Prva predstabilna skupina	15.06.11.2011.06.10.25
54 D	CDN	104	6.11.2	Mesajna sklopka na SV1	Prva predstabilna skupina	15.06.11.2011.06.10.25
55 D	CDN	104	6.11.2	Mesajna sklopka na SV1	Prva predstabilna skupina	15.06.11.2011.06.10.25

» Slika 3.4: Spisek vseh delovnih nalogov zastoja

ja celotne proizvodne linije prikazuje krog. Na desni strani zaslona se prikažejo razna obvestila in opozorila. Prikazi so avtomatizirani. Ob izpolnitvi določenih pogojev se prikaže ustrezno obvestilo. Obvestila in opozorila so vezana na delovne naloge, ki se trenutno izvajajo. Primer: ko so vsa dela na funkcijskem podsklopu »PRIPRA-



» Slika 3.5: Podrobnost iz Slike 3.7 – stanje posameznega delovnega naloga

VA SNOVI« zaključena, ga oddelek vzdrževanja preda oddelku proizvodnje. Proizvodnja dobi v polju »OBVESTILO!« informacijo »Možen zagon črpalke za polnjenje kadi 18«. Proizvodnja je takoj obveščena in lahko začne zaganjati. Na sredini desnega dela zaslona imamo polje za vnos besedil »SPLOŠNE INFORMACIJE«. V to polje lahko vodja zastoja vpiše razna pomembna obvestila. V vseh teh poljih so obvestila, pomembna za prenos informacij med proizvodnjo in vzdrževanjem. Spodaj desno je prikaz plana zasedenosti dvigal. Predstavljeni prikaz poteka planiranega zastoja na zaslonu je precej preprost, saj bi preveč informacij lahko povzročilo zmedo.

Poglejmo si podrobneje glavni del računalniškega orodja, namenjen vodji zastoja (Slika 3.3).

V zgornjem levem delu zaslona je spisek vseh delovnih nalogov planiranega zastoja (podrobneje prikazano na Sliki 3.4). Status posameznega delovnega naloga je prikazan s preprostimi grafičnimi simboli, ki pokažejo ali je delovni nalog odprt, v teku, ustavljen ali zaključen.

Potek posameznega delovnega naloga se nam grafično prikazuje, kot je razvidno na Sliki 3.5. Modri del prikaza poteka dela

S	ID	ID DI	Datum	Tip	Status	Razlog prekinitve
	141	49	06.11.2016 19:00:00	START	W	
	143	49	06.11.2016 19:10:40	STOP	S	Čakanje na dvigalo
	144	49	06.11.2016 19:35:19	START	W	
	147	49	06.11.2016 19:50:25	STOP	F	

» Slika 3.6: Pregled nad potekom izvajanja delovnega naloga – prekinitev dela zaradi čakanja na dvigalo

Kakovost ni
vprašanje sreče.

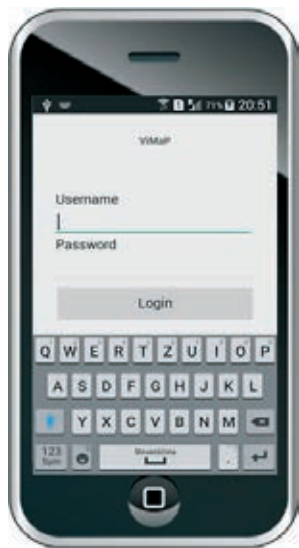
Postanite boljši ob Kistler-ju.



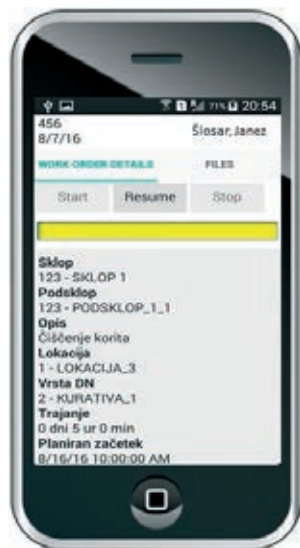
Termoakustika, Ex-nA in Ex-ia certificirane komponente za temperature do 700 °C. Merjenja na plinskih turbinah, kotlih, visokih pečeh.

Dosežite stabilno delovanje in maksimalno stopnjo izkoriščenosti turbo strojev s pomočjo sistema za monitoring dinamike procesa izgorovanja.

ponazarja, da je med delom prišlo do prekinitve. Vzdrževalec, ki prekine delovni nalog, na tablico obvezno vpiše vzrok prekinitve.



» Slika 3.7: Prijava v ViMaP na mobilni aplikaciji



» Slika 3.8: Prikaz odprtega delovnega naloga na mobilni aplikaciji

Vodja zastoja lahko takoj opazi nastalo motnjo in lahko ukrepa. V prikazanem primeru je prišlo do prekinitve, ker je vzdrževalec moral čakati na dvigalo (Slika 3.6).

Sledi opis mobilnega sklopa ViMaP. Vzdrževalec se prek tabličnega računalnika ali pametnega telefona prijavi v mobilno aplikacijo (Slika 3.7).

Odpre se seznam vseh njegovih delovnih nalogov. Ko izbere delovni nalog, dobi vse potrebne informacije in možnost odpiranja priloga, kot so risbe, sheme ali navodila. Ko začne z delom, pritisne tipko »Start«, če vmes pride do prekinitve, pritisne tipko »Stop«, vpiše razlog za prekinitve, nadaljuje lahko s tipko »Resume« (Slika 3.8).

4 Sklep

Nekoč je veljalo pravilo, da ni nič narobe, če vzdrževalec nima dela, saj je to znak, da proizvodnja deluje. Vzdrževalec je bil aktiven, le kadar sta bila stroj ali naprava izven svoje funkcije in nista opravljala svojih storitev. Danes vemo, da je boljše, če vzdrževalec opravlja dela, ki preprečujejo izpad.

Razvoj orodja za vizualizacijo zastoja je primer, kako izboljšati učinkovitost oddelka vzdrževanja na podlagi nemotenega in takojšnjega prenosa informacij. Razvoj tega računalniškega orodja je zagotovo korak v smeri proti Vzdrževanju 4.0.

» www.vimap.si

Cleanzone 2016 – poročilo o obisku sejma v Frankfurtu

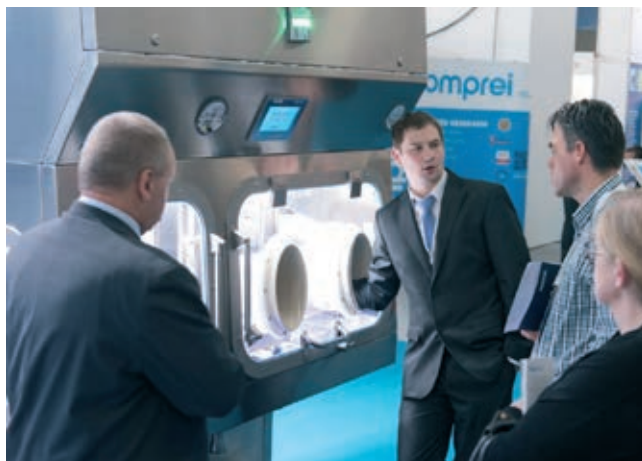
Darko Bregar

Frankfurtski sejem je 8. in 9. novembra 2016 že petič zapored gostil sejem Cleanzone. Na sejmu so se predstavili proizvajalci čistih prostorov ter dobavitelji s tem povezane strojne in programske opreme. Na sejmu smo spoznali najnovejše usmeritve na področju načrtovanja, gradnje, uporabe, vzdrževanja in kontrole čistih prostorov. Omeniti velja tudi velik poudarek integracije informacijske tehnologije na vseh ravneh uporabe skladno s smernicami Industrije 4.0.

Cleanzone je mednarodno srečanje ponudnikov in uporabnikov tehnologije čiste sobe. Sejem ponuja uporabnikom in strokovnjakom iz mikrotehnologije, farmacije, medicine, prehrane, optike, laserjev, vesoljske tehnologije, proizvodnje polprevodnikov, pa tudi iz avtomobilske, letalske in elektroindustrije priložnost, da se spoznajo z novimi trendi, ki se uveljavljajo v tehnologijah in izdelkih, ki jih potrebujejo, da optimizirajo svojo proizvodnjo v čistih prostorih.

»Cleanroom« v vsako sodobno proizvodnjo oz. proizvodni prostori 21. stoletja?

Število proizvodov, kot so zračne blazine, elektronski krmilni sistemi v avtomobilih, pakiranje živil, biološka zdravila, mobilni telefoni, OLED- ali LED-žarometi in še mnogo drugih izdelkov, katerih občutljivost zahteva, da se proizvajajo v nadzorovanih oko-



ljih, se stalno povečuje. Prav tako v industriji poteka izredno hiter interdisciplinarni razvoj tehnologij, razvijajo se novi materiali, ki omogočajo razvoj novih izdelkov, ti pa morajo biti proizvedeni v čistih prostorih. Miniaturizacija komponent zahteva vedno večjo natančnost in čistočo v proizvodnem procesu. Težav ne predstavljajo le delci in mikroorganizmi, temveč še razne kemične nečistoče, kot so silikoni, kisline in druge snovi, ki se lahko izločajo tudi iz oblačil in gradbenih materialov.

Razstavljalci zelo zadovoljni s kvaliteto obiskovalcev

»Cleanzone« ni sejem z množičnim obiskom. Zato bi nepoznavalca podatek, da so letos zabeležili 759 obiskovalcev iz 35 držav (2015: 734 strokovnih obiskovalcev iz 32 držav) morda presenetil. Še eden od primerov, ko je kvaliteta pred kvantiteto. Dejstvo, da so bili organizatorji in razstavljalci zadovoljni z obiskom, govori samo zase. Tudi zavoljo podatka, da jim je uspelo privabiti za 36 odstotkov več mednarodnih obiskovalcev kot na lanskem dogodku. Poleg Nemčije so bile najpomembnejše države obiskovalcev Kitajska, Avstrija, Belgija, Turčija, Nizozemska, Švica, Danska, Velika Britanija, Češka in Španija. Prvič so bili med obiskovalci tudi potencialni kupci iz držav, kot so Mehika, Argentina, Malezija, Japonska in Združeni arabski emirati.

Obiskovalci so si lahko ogledali 86 razstavljalcev iz 12 držav (leta 2015: 78 podjetij in 10 raziskovalnih inštitutov iz 12 držav). Glede na preteklo leto je sejem potekal na 30 odstotkov večjem razstavnem prostoru.

Na sejmu so še vedno prevladovali nemški razstavljalci, 26 odstotkov je bilo tujih. Prvič letos so bila to tudi podjetja iz Češke, Izraela, Južne Koreje in Turčije. Slovenskih predstavnikov tokrat ni bilo med razstavljalci, morda priložnost za prihodnje leto.



Kongres Cleanzone

Vzporedno s sejmom se odvijal tudi kongres Cleanzone s predavanji o najnovejših temah iz tehnologije čistih prostorov, vključno z novimi standardi in smernicami, ki se ukvarjajo z neskladnostmi v proizvodnji in delovanjem v digitalni dobi. Teme, kot so Industrija 4.0, razvoj talentov in kako prepoznati dobre dobavitelje, so se obravnavale na osrednjem delu sejemske hale, imenovane Cleanzone Plaza, ki je bila tudi prizorišče predstavitev udeležencev petega nagradnega natečaja Cleanroom award 2016.

Nagrado poklanja nemška akademija Reinraum Akademie iz Leipziga. Nagrado v vrednosti 3000 evrov je osvojilo italijansko podjetje Adriatic institute of technology, za razvoj tehnologije za proizvodnjo mobilnih čistih prostorov, imenovanih Shellbe. Modul, ki vsebuje inovativno plastično konstrukcijo, je primeren za modularno gradnjo mobilnih bolnišnic, laboratorijev na vojnih območjih, območjih naravnih katastrof ali šibke infrastrukture. Shellbe odlikujeta doseganje izjemno visokih higienskih standardov in popolna avtonomnost delovanja. Instalacija pa je možna tudi na območjih z neugodnimi podnebnimi razmerami, npr. v puščavah, na območjih z nizkimi temperaturami ...

Tako razstavljalci in obiskovalci kot tudi organizatorji so si edini, da sejem vsako leto pridobiva kakovost in mednarodno prepoznavnost ter je izrednega pomena za prihodnost v vseh visokotehnoloških industrijah, ki so v razvoju po vsem svetu.

Naslednji Cleanzone bo 17. in 18. oktobra 2017 v Frankfurtu.

Vir fotografij: Messe Frankfurt Exhibition GmbH/Sandra Gätke

➤ www.cleanzone.messefrankfurt.com



VENTIL

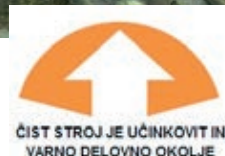
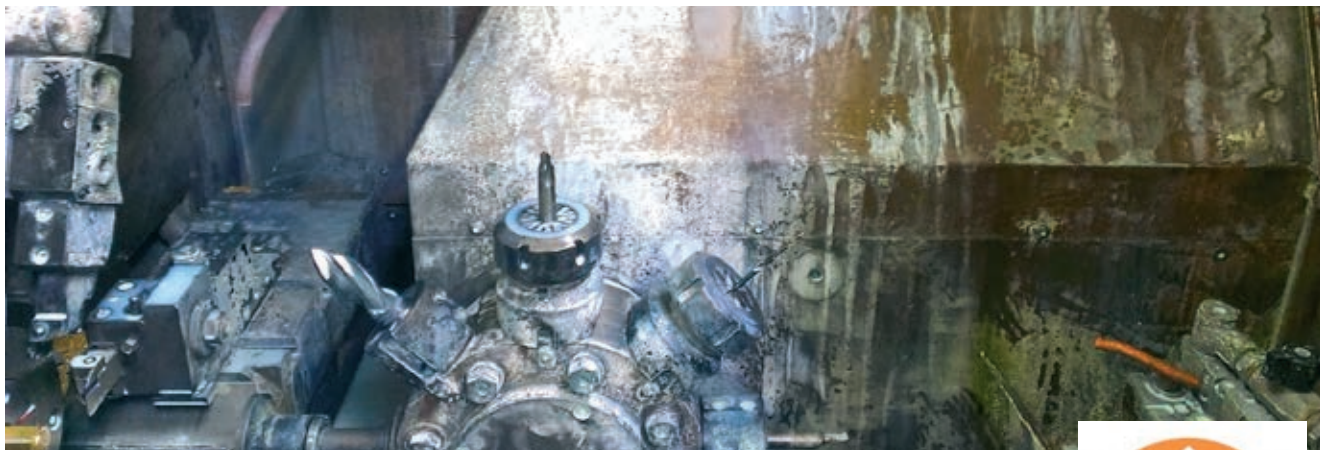
REVUJA ZA FLUIDNO TEHNIKO, AVTOMATIZACIJO IN MEHATRONIKO

telefon: +386 1 4771-704

GSM: +386 41 797 281

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

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



» Industrijsko čiščenje

Podjetje Interprofing, d. o. o., je v prodaji in vzdrževanju maziv dejavno že 15 let. Zaradi raznih negativnih vplivov in onesnaževalcev izbira kvalitetnega maziva ni dovolj. Vzdrževalni procesi in ukrepi so ključni in storitev industrijskega čiščenja spada zraven.

Investirali smo v najsodobnejšo opremo in izobraževanje. S storitvijo industrijskega čiščenja vplivamo na višjo kakovost proizvoda in delovnega okolja. Odzivi strank in povečanje povpraševanja, predvsem pa inovativni pristop so nas pripeljali do novih tehnologij in aplikacij. Suha para, suhi led in čiščenje s posebnimi čistilnimi mediji omogočajo učinkovit rezultat in izboljšujejo našo konkurenčnost.

Največ izkušenj imamo v kovinskopredelovalni industriji. Manj odpadka, kala, stroškovna učinkovitost ter višja kakovost proizvoda in delovnega okolja so z našo storitvijo lažje dosegljivi. S ponudbo suhega, mokrega ali v kombinaciji lahko izberemo tehnično

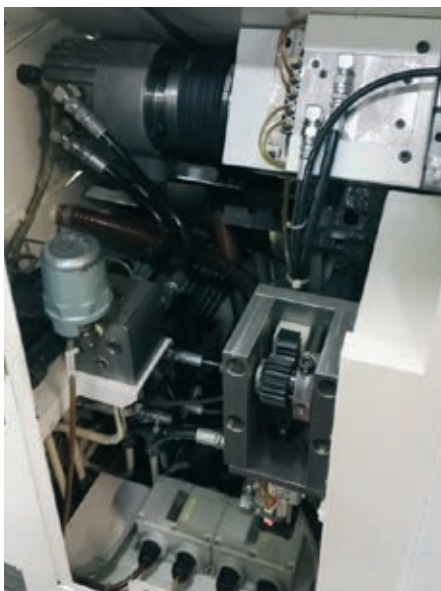
primeren in stroškovno najučinkovitejši postopek. Temeljito očistimo tudi najzahtevnejše in občutljive komponente. Ne povzročamo mehanskih poškodb in dodatnega odpadka.

Čiščenje s suho paro in ledom ni samo učinkovito, temveč zagotavlja tudi dezinfekcijo. S certificirano opremo lahko izvajamo storitev tudi v živilski, prehrabni, kemični in farmacevtski industriji, kjer veljajo posebni predpisi.

Razmišljamo dolgoročno, zato se hitro odzivamo in prilagajamo. Smo edini ponudnik mobilne storitve industrijskega čiščenja v Sloveniji s celovito ponudbo tehnologij in ustrezno opremo za vse industrijske panoge. S svojo opremo in znanjem učinkovito odpravljamo tudi posledice požara, poplave, sanacije v gradbeništvu, restavriranju idr.

Ponosni smo na svoj prispevek k ekološkemu ozaveščanju in varnemu delovnemu okolju. Spodbujamo promocijo zdravja in varstva pri delu. Prepričani smo, da le tako zvišujemo učinkovitost in pozitivno vzdušje.

Storitev industrijskega čiščenja izvajamo kvalitetno in v bistveno krajšem času. Zmanjšujemo stroške, pozitivni učinek pa se prenaša tudi na končni proizvod. Naša storitev omogoča lažje pridobivanje in izvajanje standardov višje kakovosti, konkurenčnosti, ekologije, varnosti in varstva pri delu (ISO 9001, 14001, 50001, OHSAS 18001 idr.).



» www.interprofing.si

» Predvidljivo vzdrževanje s pomočjo senzorja vibracij oziroma »Smart Condition Monitoringa – SCM«

Vzdrževanje strojev in naprav je eden izmed ključnih elementov pri upravljanju lastnine podjetja. Večina vzdrževalcev je še vedno mišljenja, da je bolje in ceneje ostati v t. i. fazi reagiranja na dogodke, kot pa implementirati preventivne in prediktivne metode vzdrževanja.

Tehnološki napredek je stroške »predvidljivega« vzdrževanja zmanjšal do meje, ko je posluževanje prediktivnega vzdrževanja povsem vzdržno in upravičeno.

Mitsubishi Electric s pomočjo svojih naprav v aplikacije implementira FAG senzor proizvajalca Schaeffler, ki omogoča preprečevanje in zniževanje verjetnosti za izpad procesov proti zaključku življenjske dobe naprave, ko se seveda verjetnost okvar povečuje.

Če ponazorimo s spodnjim grafom, je v prvi (zgodnji življenjski) fazi izpad možen zaradi napačne montaže, v drugi (že utečeni) fazi zaradi naključne napake (napaka upravljalca stroja, nesnaga/umazanija) in v tretji fazi, ki jo je s preventivnim vzdrževanjem mogoče preprečiti, zaradi iztrošenosti/dotrajanosti

naprav. Ukrepi pri prvih dveh fazah so lahko predvsem kontrola proizvodov, testna proizvodnja, preizkušanje pravilnosti montaže aplikacije, ponovno priučevanje zaposlenega na proces ali korekcija procesa. Pri tretji fazi se je mogoče izpadom procesa izogniti s pomočjo upoštevanja preteklih izkušenj, s pomočjo kalkuliranja življenjske dobe ob upoštevanju različnih parametrov ali pa s pomočjo uporabe senzorja vibracij, ki ga opisujemo v nadaljevanju.

Aplikacij, kjer se prediktivno vzdrževanje lahko uporabi, je veliko. Senzor se lahko vgradi na elektro motorje, prezračevalne naprave, reduktorje, kompresorje, črpalke, separatorje in dekanatorje ter druge naprave. Senzor vibracij informacije o verjetnosti napake in izpada procesa pridobiva s pomočjo analiziranja rotacije motorja in tresenja pogona.



MIL3000

NOVI STANDARD ZA VOJAŠKE PREIZKUSE

IDEALNA REŠITEV ZA PREIZKUSE:

MIL-STD-461

CS106 PREHODNI POJAVI V NAPAVALNIH KABLIH

CS115 MASOVNO VNAŠANJE TOKA V KABLE

CS116 DUŠENI SINUSNI PREHODNI POJAVI

RTCA DO-160

SECTION 17 PREIZKUŠANJE
NAPETOSTNIH KONIC

SECTION 19 DOVZETNOST ZA
INDUCIRANE SIGNALE

- MODULARNA ARHITEKTURA
- USTVARJANJE TESTOV IN SEKVENC
- ZASLON NA DOTIK ZA UPRAVLJANJE
- VELIKA ODPRTINA VMESNIKA

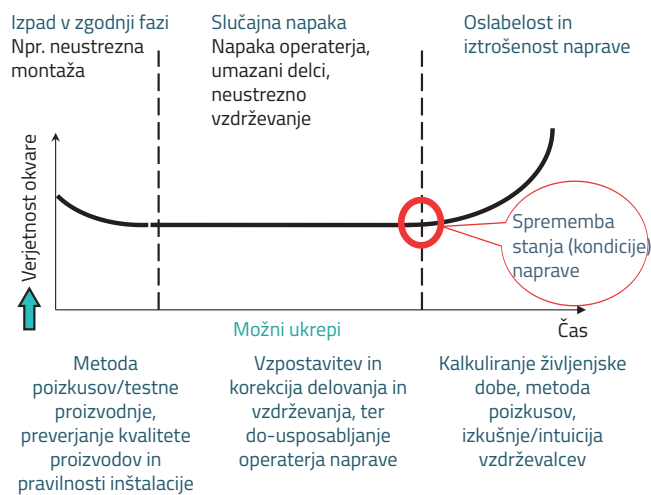


VAŠE LOKALNO PREDSTAVNIŠTVO



MECHANIC & ELECTRONIC MEASUREMENT | FREUNDGASSE 8 | A-1040 VIENNA
TEL +43 1 943 42 54 | MOBILE +43 699 1 943 42 55 | OFFICE@MEM-VIENNA.EU

VEČ INFORMACIJ
WWW.EMC-PARTNER.COM



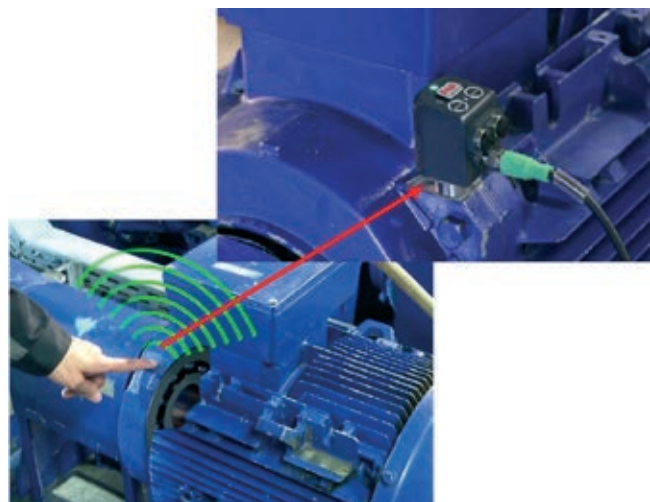
» Slika 1.: Prikaz verjetnosti izpada procesov zaradi okvare naprave

Učinkovito je mogoče znižati nepričakovane izpade produkcije, dobave, visoke stroške izpadov ter stroške zalog, ki nastanejo ob hrambi rezervnih delov. Mitsubishi Electric je razvil SCM (Smart condition Monitoring Kit), ki uporablja SCADA (MAPS) vizualizacijo, za komunikacijo se koristita RTU komunikacijski vmesnik in TCP/IP komunikacija.

Funkcije senzorja so naslednje:

- nadzor nad statusom stroja (OK, pred-alarm in glavni alarm), status Ethernet komunikacije,
- analiza statusa (okvara ležaja, pomanjkanje maziva/lubrikanta, neravnovesje/neuskkljenost prenosa vrtljajev, kavitacija),
- čas alarma in opozarjanje,
- absolute values (ISO10816, Peek-Peek acceleration, RMS broad band acceleration and demodulation, Temperature)

Mitsubishi Electric rešitev za prediktivno vzdrževanje ponuja v »Kit-u«, ki je namenjen za hitro in enostavno implementacijo na zahtevano aplikacijo brez potrebnega dodatnega »ekspertnega« znanja o tehnologiji zaznavanja vibracij. Celotna rešitev se ponuja v dveh kompletih: 1. SCM »Modular KIT« vsebuje Mitsubishi Electric grafični operaterski panel GS 2107, krmilnik L-serije in SCM senzor vibracij, 2. SCM »Compact KIT« vsebuje grafični operaterski panel GS 2104, krmilnik serije FX5U in SCM senzor vibracij. Oba kompleta omogočata priklop do šestih senzorjev vibracij. Glede na zahtevnost aplikacije je možno dodati tudi frekvenčni pretvornik.



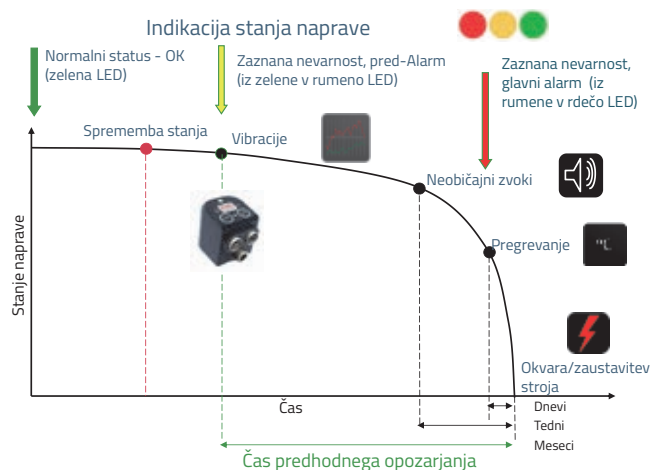
» Slika 2.: Primer namestitve FAG smart check senzorja vibracij na elektromotor

Namestitev in uporaba SMC Kit-a

Senzor vibracij se namesti na ustrezno mesto oziroma čim bližje zeleni točki meritve. Spodnja slika prikazuje primer položaja namestitve senzorja (direktno nad ležajem in radialno glede na vrtenje osi) za namen merjenja vibracije ležajev na elektromotorju.

V »Kit-u« je na operaterskem panelu predvideno okno za prvi zagon, kjer se določi število priključenih FAG senzorjev ter za vsak posamezen senzor tudi tip aplikacije (elektromotor, črpalka, ventilator itd.). Na tak način se nam samodejno določi prednastavljena konfiguracija senzorja glede na potreben tip aplikacije, ki se lahko pozneje po potrebi tudi optimizira.

Enostavna uporaba senzorja je mogoča s tako imenovano funkcijo »Teach mode«, ki jo vklopimo pri implementaciji senzorja ter omogoča samodejno učenje/zaznavanje krivulje optimalnega delovanja delujoče naprave. Po končanem načinu učenja se tudi samodejno nastavijo optimalne limite za pred-alarm in glavni alarm. V tej točki nas lahko že pri manjšem nepredvidenem odkliku absolutnih vrednosti vibracij od optimalne krivulje delovanja SMC Kit predhodno opozori s pred-alarmom. Glede na graf (slika...) lahko s pred-alarmom v nekaterih primerih predvidimo večjo okvaro naprave tudi nekaj mesecev pred prvimi večjimi vizualnimi znaki, kot so povečana glasnost in temperatura motorja.

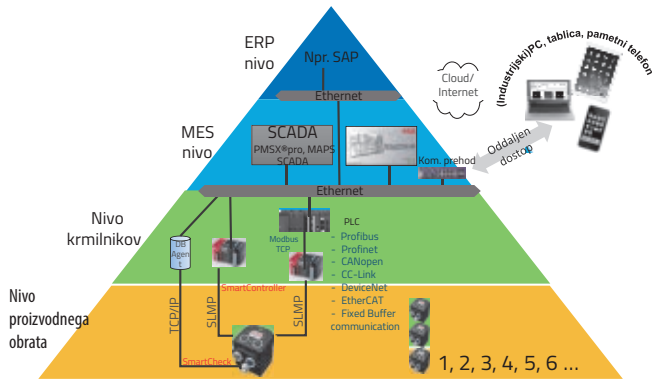


» Slika 3.: Grafični prikaz statusa naprave in predhodnega zaznavanja potencialne okvare naprave na podlagi alarmov.

SMC Kit na operaterskem panelu, poleg alarmov, omogoča tudi bolj podrobno diagnostiko z beleženjem zgodovine alarmov. Glede na sliko se tako pri pojavi napake poleg datuma in časa izpišejo tudi informacije, kot recimo, katere karakteristične vrednosti so bile presežene ter možni vzroki napake (okvara ležaja, pomanjkanje maziva/lubrikanta, neravnovesje/neuskkljenost prenosa vrtljajev, kavitacija). SMC Kit ima tudi večjezikovno podporo ter možnost prilagoditve operaterskih zaslonov glede na specifične potrebe različnih aplikacij.



» Slika 4.: Prikaz statusov alarmov in diagnostike alarmov



» Slika 5: Umestitev senzorja vibracij in prediktivnega vzdrževanja v vertikalni podjetja in Industrije 4.0.

Opisana rešitev bo v prihodnje prav gotovo postala ena izmed vertikal Industrije 4.0 oziroma »Interneta stvari«. Če pogledamo spodnjo piramido, je senzor vibracij vertikalno vpet v štiri nivoje. Na nivoju proizvodnega obrata senzor vibracije pridobiva informacije o tem, kaj se dogaja z napravami; te informacije dalje pošilja na krmilnike in preko Etherneta informacije dalje sporoča na vizualizacijske naprave (MAPS/SCADA). Zaokrožena celota oziroma končna postaja informacij, pridobljenih s pomočjo senzorja vibracij, je nivo ERP - Enterprise Resource Planning oziroma načrtovanje virov podjetja. S pomočjo senzorja vibracij je učinkovito mogoče pridobivati podatke, ki so podlaga za odločevalske procese v podjetju. Taka rešitev na nivoju proizvodnega obrata s pomočjo naprednih funkcij samodejnega učenja in avto-konfiguracije ter poenostavljene napredne diagnostike z možnostjo predlaganja vzrokov okvare, predstavlja tudi enostavno in hitro implementacijo/uporabo.

[Članek pripravil Inea RBT Team.]

» Novi ASCOJET 608 prepričal obiskovalce na sejmu za plastiko in gumo K 2016

Podjetje ASCO CARBON DIOXIDE LTD ponuja razširjeno paleto enot ASCOJET za čiščenje s suhim ledom.

Med 19. in 26. oktobrom 2016 so na mednarodnem sejmu K 2016 v Düsseldorfu v Nemčiji prvič predstavili novi sistem ASCOJET 608. Novi čistilni sistem je najmanjši in najbolj priročen iz serije ASCOJET.

Obiskovalci so si v kabini podjetja ASCO lahko od blizu ogledali razstavne eksponate in se prepričali o učinkovitosti in zmogljivosti sistemov ASCOJET za čiščenje izdelkov s suhim ledom. Markus Erne, direktor prodaje v programu za čiščenje s suhim ledom, komentira obisk sejma K 2016: »S sejmom smo zelo zadovoljni, veliko je bilo neposredne prodaje, veliko obiskovalcev in njihov pozitiven odziv na postopke čiščenja s suhim ledom. Odziv na naš novi izdelek ASCOJET 608 je bil zelo pozitiven.



» Nova naprava ASCOJET 608 ima integriran mlin za izdelavo finih delcev suhega leda – za bolj nežno čiščenje nečistih površin.

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
- robote

Zastopamo:

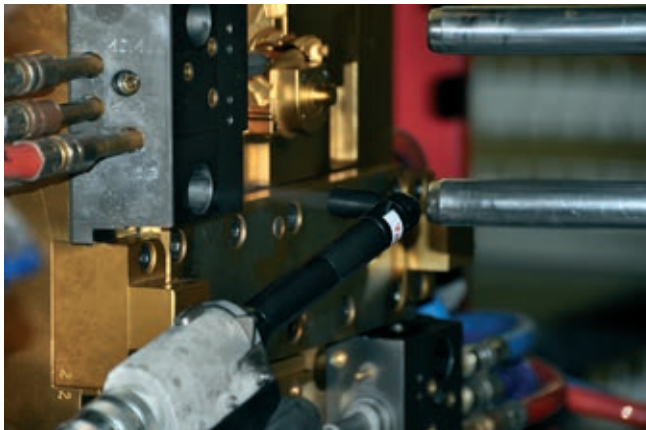
- EMERSON - Contol Techniques
- Trio Motion Technology
- ELGO Electronics
- ReeR
- Motor Power Company
- Ringfeder - GERWAH
- Tecnoingranaggi Riduttori
- Fairford Electronics
- Giordano Colombo
- Motrona
- B&R
- Comau



Programirljivi logični krmilnik X20CP158X

- CPE Intel ATOM, hitrosti do 1.6 GHz
- Integriran RS232 ter Ethernet POWERLINK vmesnik
- Program, vizualizacija in parametri shranjeni na compact flash (CF) kartici
- Reža za dograditev omrežnega modula
- Velika izbira omrežnih modulov v master in slave izvedbi
- Velika izbira klasičnih in varnostnih V/I enot
- Možnost izbire zaščitnih (coated) modulov
- Enostavna izvedba redundantnega sistema

Prihodnost je v naših rokah



» Učinkovito čiščenje brizgalnega stroja

Kombinacija visokozmogljivega čiščenja z majhno porabo zraka in novega integriranega mlina, ki omogoča peskanje s fino zrnatim suhim ledom, je bila med obiskovalci zelo dobro sprejeta.«

Podjetje ASCO ne ponuja le kvalitetnih naprav, ampak tudi intenzivno svetuje pri izbiri ustrežne naprave za čiščenje s suhim ledom. Optimalno čiščenje je odvisno od prave količine suhega leda ob pravem času in ta mora biti odlične kvalitete. Erne dodaja: »Obveza podjetja ASCO je, da ponudi nove tehnologije na področju čiščenja s suhim ledom, kar je še en pomemben korak v smeri zadovoljstva naših strank. Na sejmu smo v številnih pogovorih zbirali nove ideje za nadaljnje izboljšave. Zato bi se radi vsem našim obiskovalcem zahvalili za številne dragocene razprave in izmenjavo izkušenj.«

» ascoco2.com

» O podjetju ASCO

Švicarsko podjetje ASCO CARBON DIOXIDE LTD je svetovni ponudnik celovitih rešitev čiščenja s CO₂ in suhim ledom. Paleta izdelkov vključuje platforme za proizvodnjo in platforme za regeneracijo CO₂, enote za čiščenje s suhim ledom ASCOJET, stroje za izdelavo suhega leda, CO₂-cilindrične polnilne sisteme, CO₂-uparjalnike, rezervoarje za CO₂, CO₂-dozirne sisteme za nevtralizacijo vode in drugo opremo za CO₂ in za čiščenje s suhim ledom. Glede na široko proizvodno paleto izdelkov in storitev ter več kot 130 let praktičnih izkušenj na področju CO₂ in suhega leda imajo njihove stranke celovito podporo. Od leta 2007 je podjetje ASCO kot kompetenčni center za CO₂ del mednarodnega podjetja MESSER, ki se ukvarja z industrijskimi plini. Z združitvijo moči leta 2014 z nemškim podjetjem Gastek iz Bad Hönningena so povečali paleto izdelkov in se tako zelo razširili. To se najbolj odraža na kompleksnem področju regeneracije CO₂.



» Veliko obiskovalcev je izkoristilo priložnost, da so na prostoru razstavišča podjetja ASCO dobili natančne informacije o čiščenju s suhim ledom.

» Modularni tokovni nadzor na najvišji ravni

A. Hornauer
M. Senk

Micro Pro je nov in inovativen tokovni nadzorni sistem podjetja Murrelektronik. Modularni sistem omogoča natančno prilagoditev sistema posamezni aplikaciji, ponuja ugodno razmerje med stroški in koristmi, hkrati pa zasede malo prostora v krmilni omarici.

Patentirani sistem zagotavlja optimalno razpoložljivost stroja. Dodatno prednost pomeni integrirani koncept tudi glede poenostavljene in preglednega ožičenja.

Sistemi za oskrbo z električno energijo so srce vsakega stroja in sistema, zato morajo biti maksimalno razpoložljivi. Micro Pro zagotavlja prav tako zanesljivost. Ta inteligentni nadzorni sistem električnega toka podjetja Murrelektronik dosledno beleži vse obremenitve in krmili električni tok ter pravočasno zazna vse kritične trenutke. Micro Pro omeji obremenitev in izklopi dovode okvarjenih električnih vodov. Princip odklapanja je patentiran.

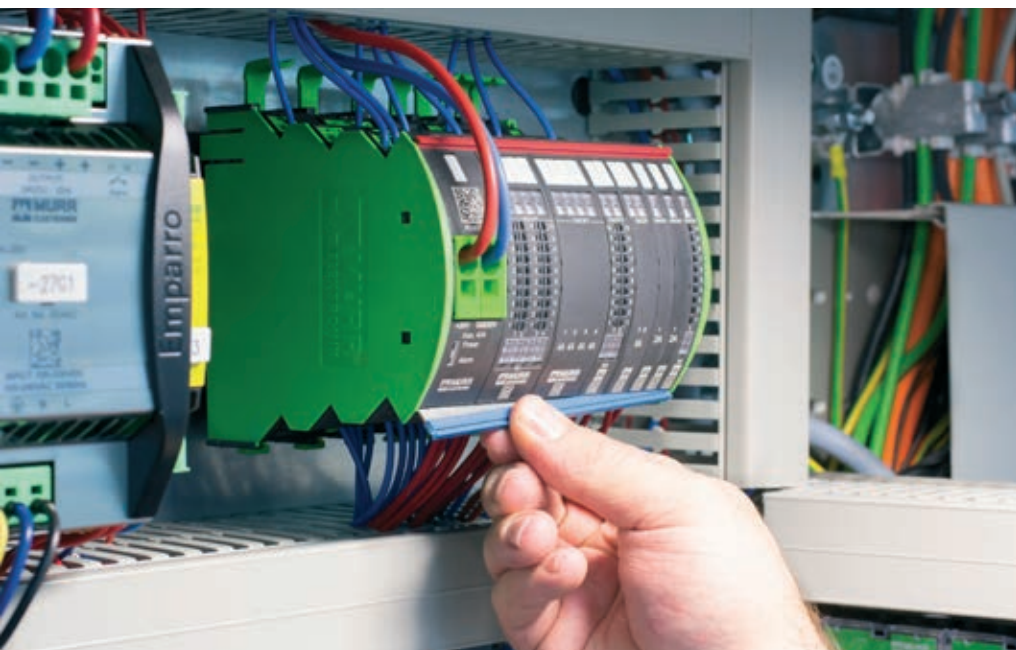


A. Hornauer, M. Senk ■ Murrelektronik GmbH

VARNA STORITEV

Z Modlink MSDD prenosni računalnik, omrežje ali napravo za programiranje povežete s stikalno omarico – brez tega, da bi sploh odprli vrata.

Stikalna omarica ostane zaprta, njene komponente pa delujejo v nastavljeni vrsti zaščite. Varnostni predpisi za delovanje električnih naprav so upoštevani.



Pri tem velja načelo »Čim pozneje ko je možno, čim prej ko je potrebno«. Micro Pro tudi zaznava napake kot posledico nihanja napetosti.

Micro Pro je modularni sistem za napetosti 12 V DC in 24 V DC. Sestavine se lahko izberejo za izbrano aplikacijo iz skupine številnih modulov Micro Pro in povežejo brez potrebnega orodja z napajalnim modulom, da tvorijo zaprti sistem. Lahko izbiramo med moduli z enim, dvema ali štirimi izhodnimi kanali. Njihova širina 8, 12 ali 24 mm omogoča znatno varčevanje s prostorom v električni krmilni omari.

Na modulih Fix lahko izbirate med konstantnimi izklopnimi tokovi: 2, 4, 6, 8, 10 in 16 A. Na modulih Flex pa izklopne tokove lahko nastavljate med 1 A in 10 A ter med 11 A in 20 A. To povečuje fleksibilnost in zmanjšuje število potrebnih modulov v krmilni omari. Prav tako je kadar koli mogoče zamenjati individualne module integriranega omrežja.

Micro Pro deluje na električnem potencialu +24 (ali +12) in 0 V, kar zelo poenostavlja ožičenje v električni krmilni omari. Sistem je mogoče povezati s +24 V in 0 V za vsak kanal. Dodatno omogoča razširitev povezave do 2 x 12 na vsak kanal Micro Pro.

Inovativni premostitveni mostični sistem vsebuje dva kontakta in paličasto-vzmetni kontakt za preprost nadzor in krmiljenje signalov. Izdelan je za največji skupni tok do 40 A. Vsi vhodni in izhodni električni kanali so izvedeni prek potisnih spojk z vzmetmi – spojko stisneš, vstaviš žico in kontakt je izveden. Sprednja stran Micro Proja ni nikoli skrita za žicami in kabli, tako da ima operater jasen pregled nad vsemi oznakami in stanjem posameznega kanala, ki ga predstavljajo kontrolne LED-luči.

Velik pomen pri modulih Micro Pro je na diagnostičnih funkcijah. Vsak kanal je opremljen s statusno LED-diodo in še z dodatnim statusnim izhodom, ki ga lahko povežemo s PLC-jem za globalni nadzor sistema. Micro Projev napajalni modul omogoča skupinsko diagnostiko za celoten sistem, nastavljeni moduli Flex pa diagnostiko po posameznih kanalih.

Vsak posamezni kanal ima vgrajeni dve LED-diodi, eno rdečo in drugo zeleno za prikaz trenutnega stanja. Kadar tok skozi posamezni kanal doseže 90 odstotkov izklopnega toka, utripa zelena LED-dioda. Če pa se tok skozi modul še povečuje, modul Micro Pro v trenutku prekoračitve izklopi dovod. Takrat utripa rdeča LED-dioda in v PLC se samodejno pošlje statusni signal. Kanal s preseženo tokovno obremenitvijo se lahko ponovno aktivira prek signalnega kanala s PLC-ja ali s pritiskom na gumb neposredno na modulu. Za potrebe vzdrževanja se moduli tudi ročno izklopijo.

Natančen sistem izklapljanja kanalov prek SPS-signala omogoča modulom Flex vklapljanje in izklapljanje sistemskih komponent brez dodatnih kontaktorjev, relejev ali optičnih parov. Mogoče niso le kratkotrajne preklopne frekvence (do 10 Hz), ampak tudi daljše.

Moduli Micro Pro se lahko sestavljajo skupaj. To pomeni, da je na vsak kanal Micro lahko priklopljena druga postaja Micro Pro. S sistemom Micro Pro lahko znatno privarčujemo pri denarju in času postavitve sistema, še posebej pa se to odraža v aplikacijah z decentraliziranimi električnimi krmilnimi omarami.

➤ www.murrelektronik.com



MODLINK MSDD – MAKSIMALNA RAZNOLIKOST

- **Modularni sistem – več kot 100.000 kombinacij**
- **Uporabno po vsem svetu zaradi različic, ki so značilne za posamezno državo, in dovoljenj, kot npr. cURus**
- **Različne možnosti barv in intuitiven zaklepni mehanizem**

Mala šola mazanja

» Sestava mazalne masti, lastnosti in slovar izrazov

dr. Milan Kambič V predhodni številki smo v Mali šoli mazanja spoznali penetracijo in konsistenco, to je dva pomembna parametra, ki ju srečujemo pri masteh. V nadaljevanju pa navedena sestava mazalne masti, omenili pa bomo še nekatere druge parametre in izraze, ki jih srečujemo pri mazalnih masteh.

Sestava masti za mazanje

Preden omenimo nadaljnje parametre, ki opisujejo značilnosti masti, si pogledjmo sestavo mazalne masti. Mast za mazanje običajno sestavljajo:

- bazno olje (60 %-95 %),
- zgoščevalec (5 %-30 %),
- aditivi (0 %-10 %).

Razmerje navedenih sestavin je odvisno od vrste in namena masti. Kot vidimo, daleč največji delež predstavlja bazno olje, ki tudi v največji meri prispeva k mazanju. Bazno olje je lahko na mineralni ali sintetični osnovi. Mast si najlaže predstavljamo kot gobo, prepojeno z oljem. Pri obremenitvi se olje iztiska iz strukture in omogoča mazanje strojnega dela, podobno kot pri mazalnih oljih. Tudi zgoščevalec prispeva k mazanju, čeprav je njegova glavna naloga, kot pove že samo ime, zgostitev masti. Zgoščevalci so največkrat kovinska mila (litijevo, kalcijevo, aluminijevo, natrijevo ...). Poleg navadnih kovinskih mil uporabljamo kot zgoščevalce tudi navadna mešana mila, kompleksna kovinska mila (litijevo kompleksno, kalcijevo kompleksno ...) in mešana kompleksna mila. Poleg

LASTNOST	VRSTA ZGOŠČEVALCA	
	LI	LI KOMPLEKS
Mehanska odpornost	+	++
Termična stabilnost	+	++
Oprijemljivost	+	+
Sposobnost prenašanja obremenitev	+	++
Mazalne sposobnosti	++	++
Doba skladiščenja	++	++
Temperaturno območje uporabe	+	++
Združljivost z ostalimi mastmi	+	+

» Preglednica 1: Primerjava nekaterih lastnosti litijevih in litijevih kompleksnih masti

kovinskih mil uporabljamo tudi ostale zgoščevalce (poliuretanski, silikonski, kremen, bentonit). Aditivi imajo podobno nalogo kot pri ostalih mazivih, to je izboljšanje osnovnih lastnosti oziroma doseganje lastnosti, ki jih bazno olje sicer nima.

Zaradi dobrih in izenačenih lastnosti masti na osnovi litijevega ali litijevega kompleksnega mila (preglednica 1) tovrstne masti prevladujejo na tržišču.

Iz preglednice 1 je razvidno, da imajo z zgoščevalci na osnovi kompleksnih kovinskih mil še nekoliko boljše lastnosti od masti na osnovi navadnih kovinskih mil.

Slovar nekaterih izrazov s področja mazalnih masti

Navidezna viskoznost – Navidezna viskoznost masti se nanaša na tečenje ob prisotni strižni napetosti, merjeno v skladu s standardom ASTM D1092. Navidezno viskoznost v odvisnosti od strižne napetosti lahko koristno pri napovedovanju padcev tlaka v mazalnih sistemih.

Konični penetrometer – Naprava, opisana v standardih ASTM D217 in D1403, ki meri konsistenco mazalne masti. Več o tem glej v prejšnji številki revije.

Konsistenca (Čvrstost) – Odpor mazalne masti proti deformaciji pri delovanju sile. Konsistenca označuje plastičnost trdnega telesa, podobno kot viskoznost označuje tekočino. Konsistenco masti običajno merimo s koničnim penetrometrom (glej geslo za Konični penetrometer) v skladu s standardi ASTM D217 (IP 50) ali ASTM D1403.

Kakovost za živilsko industrijo (Food Grade) – Maziva kakovosti za živilsko industrijo so primerna za uporabo, ko se lahko pojavi naključni stik z živili. Označujemo jih z oznako H1, podeljeno s strani certifikacijskega organa, kot sta NSF International ali InS Services. Takšna maziva so sestavljena tako, da zmanjšamo tveganja, povezana s kontaminacijo nenačrtovanih sledov v hrani in pijači. Sestavine za H1 maziva imajo pogosto oznako HX1.

Točka zavaritve na štirikrogelnem aparatu – Obremenitev po standardu ASTM D2596, pri kateri mazivo ne more več preprečiti neposrednega kontakta kovina-kovina in pri kateri uporabljene standardne jeklene kroglice zavarijo.

Homogenizacija – Proces zelo temeljitega mešanja in uporabe intenzivnega striga za izboljšanje disperzije sestavin v zmesi. Mast homogenizirano, da razpršimo zgoščevalec, izboljšamo videz in zmanjšamo stroške izdelka.



Dr. Milan Kambič, univ. dipl. inž. str. ■ direktor tehnične službe ■ Olma d.o.o.

Kapljišče masti – temperatura, pri kateri kapljica tekočine pade iz ustja preskusne aparature pri pogojih standarda ASTM D 2265. Kapljišče ni tališče masti. Kapljišče uporabljamo v številnih specifikacijah masti. Vendar pa ima ta test zelo omejen pomen za lastnosti masti pri uporabi. Kapljišča ne smemo uporabljati za določitev zgornje obratovalne temperature masti. Vendar pa lahko nekateri preizkusi uporabne dobe ležajev pokažejo, kako dobro bo mast delovala, ko bo obremenjena pri visokih temperaturah pri dejanskih pogojih delovanja.

Kovinska mila – Kovinska mila so najpogosteje uporabljen zgoščevalec v mazalnih masteh. Snovi, kot so NaOH (natrijev hidroksid), LiOH (litijev hidroksid), Ca(OH)₂ (kalcijev hidroksid) in Al(OH)₃ (aluminijev hidroksid), vsebujejo bazne ali alkalne hidroksilne skupine (-OH). Te v proizvodnji masti mešamo z organskimi maščobnimi kislinami v olju in ogrevamo. Morda Alkalne »OH-« skupine kovinskih hidroksidov reagirajo s kislinami »H-« ioni maščobnih kislin kot je stearinska kislina. Reakcija proizvede vlakna zgoščevalca in vodo kot stranski produkt in je poznana kot umiljenje.

Nekovinski zgoščevalec – Katerakoli od več posebno obdelanih naravnih ali sintetičnih snovi, z izjemo kovinskih mil, ki jih v procesu proizvodnje masti lahko termično ali mehansko dispergiramo v tekočem mazivu. Včasih jih imenujemo tudi sintetični zgoščevalec, anorganski zgoščevalec ali organski zgoščevalec.

Organsko milo – Organsko milo je organska molekula tvorjena s kemijsko reakcijo kisline in baze. Številni zgoščevalci masti so organska mila, nastala z reakcijo organske kisline in anorganskih baz. Mast na primer lahko proizvedemo z reakcijo 12-hidroksistearinske kisline in apna (kalcijev hidroksid) v baznem olju, da dobimo kalcijevo 12-hidroksistearinsko milo, ki tekočino zgosti v mast.

Obratovalna (delovna) temperatura – Temperatura delovanja masti je razpon med najnižjo temperaturo, kjer napravo še lahko zaženemo na sprejemljiv način in najvišjo temperaturo, kjer je mazanje še zadostno. Temperatura delovanja masti je odvisna od nje-ne sestave (bazna tekočina, zgoščevalec, dodatki). V tem kontekstu merimo temperaturo v splošnem v bližini mazanega stika in ne med obremenjenima površinama. Za določanje najnižje obratovalne temperature pogosto uporabljamo nizkotemperaturne ležajne teste. Za določanje najvišje obratovalne temperature pa običajno uporabljamo visokotemperaturne ležajne teste. Samo kapljišče ne zadošča za določitev največje delovne temperature masti.

Mazalna mast – Mazivo, ki je trdna do poltekoča disperzija sredstva za zgoščevanje (zgoščevalca) v tekočini. Mazalna mast je lahko formulirana z dodatki (aditivi), ki vplivajo na posebne lastnosti, kot je odpornost proti oksidaciji ali obraba.

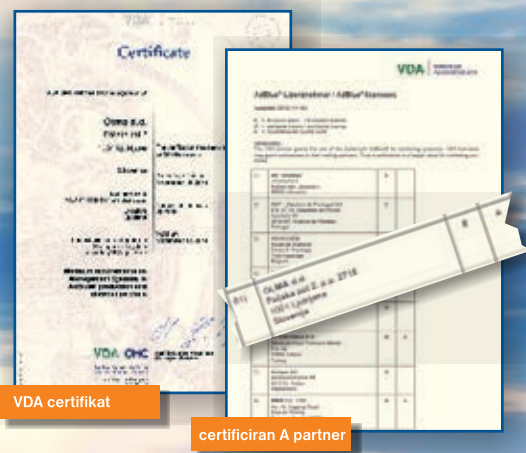
Razredi NLGI – Numerična lestvica za razvrščanje konsistence mazalnih masti na osnovi delovne penetracije pri 25 °C po standardu ASTM D217. Več o tem glej v prejšnji številki revije.

Penetracija – Globina prodiranja standardnega stožca v vzorec masti pri predpisanih pogojih (teža in oblika stožca, čas, temperatura). Merimo jo v desetinkah milimetra. Več o tem glej v prejšnji številki revije.

Saponifikacija – Kemijska reakcija maščobnih kislin, maščob ali estrov z alkalijskimi kovinami, da bi proizvedli kovinsko sol. To sol običajno imenujemo milo.

Milo – Glej geslo Zgoščevalec.

Navadno milo – Enotavna mila so zgoščevalci masti, ki jih dobimo z reakcijo ene organske kisline z eno ali več anorganskimi bazami. Kompleksna mila pripravimo iz dveh ali več organskih kislin.



VDA certifikat

certificiran A partner



VDA certificirana proizvodnja



VDA certificiran laboratorij



VDA certificirana distribucija

AdBlue®
(AUS 32)

**AdBlue® je zaščitena
blagovna znamka VDA**

**Olma je A in E
certificiran partner VDA**

**VDA certificirana
proizvodnja, kontrola,
distribucija**

www.VDA.de

Olma d.o.o., Poljska pot 2, 1000 Ljubljana
tel.: (01) 58 73 600, faks: (01) 54 63 200
e-pošta: komericiala@olma.si, www.olma.si

VDA certificirana kvaliteta proizvodnje in distribucije AdBlue zagotavlja garancijo SCR katalizatorjev.



Mila za zgoščevanje – Veliko masti pripravimo z reagiranjem organske kisline (kislina) in anorganske baze (baz) v baznem olju, da se tvorijo sol kristali soli. Ti kristali so delno topni v baznem olju in tvorijo koloidne delce ali vlakna, ki so razpršeni v tekočini. Ti delci ali vlakna so odgovorni za poltrdno konsistenco masti in so označena kot milo za zgoščevanje. Sintetična mast – Mast, pri kateri tekoče mazivo ni mineralno ali rastlinsko olje.

Zgoščevalec – Trdni delci, ki so relativno enakomerno razpršeni v tekočem mazivu, da se tvori struktura mazalne masti. Ti trdni delci so lahko vlakna, kot je to primer pri različnih kovinskih milih ali pa ploščice ali kroglice, kot je to primer pri nekaterih nekovinskih zgoščevalcih. Splošne zahteve so, da se delci lahko enakomerno porazdelijo v tekočem mazivu, kjer medsebojno delujejo in tvorijo stabilno strukturo.

Tiksotropnost – Zmanjšanje konsistence masti (mehčanje) kot posledica striga, čemur sledi povečanje konsistence (otrdelost) po koncu delovanja striga. (Tiksotropnost je razmeroma dolgotrajen proces, proporcionalen času staranja in je redko, če sploh kdaj, končan. Nasprotno pa je povečanje navidezne viskoznosti v ne-Newtonskih sistemih z zmanjševanjem stopnje striga trenutno in v celoti reverzibilno. Mast je tako tiksotropna in ne-Newtonska).

Odpornost na vodo – Sposobnost masti, da vzdrži dodajanje vode v sistem mazanja brez neželenih učinkov.

Viri:

[1] Moon M., Turner D., Tuszynski B. Grease glossary. Dostopno na WWW:<http://www.nlgi.org/grease-glossary/> [11. 11. 2016]

Ali ste vedeli?

Mazalna mast je sestavljena iz baznega olja, zgoščevalca in aditivov.

Mazalno mast si lahko predstavljamo kot gobo, ki je prepunjena z oljem.

Najpogosteje uporabljamo mazalne masti z zgoščevalci na osnovi kovinskih mil.

Daleč največji delež predstavljajo litijeve mazalne masti in sicer zaradi zelo dobrih in izenačenih posameznih lastnosti.

» www.olma.si

» Konferenca Slotrib 2016

V organizaciji Slovenskega društva za tribologijo je 17. novembra 2016 v Radisson Blu Plaza hotelu v Ljubljani potekalo strokovno-znanstveno posvetovanje o tribologiji, mazivih in tehnični diagnostiki. Posvetovanje, ki se tradicionalno odvija vsaki dve leti, je bilo letos že 12. po vrsti.

Čeprav se je dolžina in lokacija v teh letih nekajkrat spremenila, pa posvetovanje že od leta 1994 zasleduje isti cilj, to je zbrati skupaj ljudi iz gospodarstva in akademskih ustanov, ki se kakorkoli ukvarjajo s problemi trenja, mazanja, obrabe in vzdrževanja.

Letošnjo konferenco je z nagovorom odprl predsednik Društva prof. dr. Mitjan Kalin, v nadaljevanju pa je bilo v štirih sekcijah predstavljenih 16 prispevkov, od tega 4 vabljenih predavanj. Dr. Marta Svobljak Jerman iz podjetja Petrol d.d. je tako spregovorila o emisijskih izzivih alternativne mobilnosti, prof. dr. Maja Remškar iz Inštituta Jožef Stefan pa o uporabi nanocevka za znižanje trenja in obrabe. V popoldanskem delu sta kot vabljeni predavatelja nastopila g. Gregor Sablič iz SKF Slovenija, ki je spregovoril o optimizaciji obvladovanja fizičnih sredstev pri vzdrževanju, in izr.



» Zbrani udeleženci na posvetovanju Slotrib 2016.



» Sproščen
klepet med
posameznimi
sekcijami.

prof. dr. Tomaž Katrašnik iz Ljubljanske Fakultete za strojništvo, ki je spregovoril o mehanskem modeliranju in toplotnem upravljanju motornih sistemov. Večina ostalih predavanj je bila s strani slovenskih podjetij ali plod sodelovanja med industrijo in akademskimi ustanovami. Tako se je na konferenci zbralo 23 ustanov, od tega je bilo kar 18 različnih podjetij, kar je glede na predhodna posvetovanja zelo razveseljiv podatek.

Tudi letošnje posvetovanje sta, tako kot v preteklosti, finančno

podprli podjetji Olma d.o.o. in Petrol d.d., kot razstavljavci pa so sodelovali Hennlich, Ventil, IRT3000 in Scan.

Dober odziv obiskovalcev, predvsem pa zanimive debate tekom posameznih predstavitev so tudi pokazale, da so tovrstni dogodki v našem prostoru še vedno zelo dobrodošli in tudi v prihodnje potrebni.

» https://www.tint.fs.uni-lj.si/konference/konferenca_slotrib/



NOVO
4.990,00 €
Akcijna cena
samo **3.990,00 €***
+ DDV

NOVO Ročni sistem za označevanje FlyMarker® mini
Že četrta generacija mobilnega udarnega označevalca

STROJEVI I ALATI
TRGOSTAL

Kovinska 4a, HR-10090 Zagreb, Hrvatska
Tel: +385 1 3777965 • Fax: +385 1 3776571
info@trgostal-lubenjak.hr • www.trgostal-lubenjak.hr



» Adria Airways Tehnika leto po prodaji z uspešnimi rezultati

Mineva eno leto od prodaje 100 odstotnega deleža družbe Adria Airways Tehnika, d.d. poljski družbi Lintetech Holding, S.A. Takratni načrti o razvoju in rasti družbe Adria Airways Tehnika ter novih zaposlovanjih so se uresničili, poslovni rezultati so dobri.

Družbi dobro sodelujeta, Adria Tehnika v okviru skupine Linetech ohranja svojo samostojnost pri opravljanju osnovnih operacij, usklajujejo pa strateške odločitve. Realizacija prihodkov družbe letošnjem letu je pričakovana – v višini 23,5 mio EUR in 3 mio EUR EBITDA. Po uspešni pridobitvi posla Easy Jet in ostalih tenderjih za naslednje petletno obdobje pričakujejo realizacijo prihodkov za leto 2017 v višini 26 mio EUR. Knjiga naročil za leto 2017 je zapolnjena že v 60% deležu.

Skupina sinergično pokriva najpomembnejše proizvajalce letal

Storitve MRO (vzdrževanje, popravila in obnova letal) je Adria Airways Tehnika uspela razširiti na severno zahodni del Evrope,

na kar so še posebej ponosni. Tako predstavljajo glavnino strank letalske družbe iz Lufthansa grupe in največji nizkocenovni prevozniki v Evropi kot so easyJet, Wow, Wizz, Volotea. Adria Tehnika dela na tipih letal kot so Bombardier ter Airbus in nameravajo to usmeritev ohraniti tudi v prihodnje. Ker je Linetech specializiran za vzdrževanje letal tipa Boeing in Embraer, skupina sinergično pokriva najpomembnejše proizvajalce letal. Kar se tiče širjenja vzdrževanja letal na druga tuja letališča, ima Adria Tehnika svoje resurse trenutno zapolnjene in zato v kratkem ne pričakujejo širitve na druge destinacije.



» Adria Tehnika ima že več kot 50-letno tradicijo vzdrževanja letal. Foto: Žiga Intihar



» Adria Airways Tehnika leto po prodaji z uspešnimi rezultati. Foto: Žiga Intihar



» Izvršni direktor družbe Adria Airways Tehnika, d.d. Maksimiljan Pele. Foto: Žiga Intihar

V letu 2017 načrtujejo dodatno zaposlovanje

Adria Tehnika od spremembe lastništva ni spremenila vodstvene strukture, povečala je število zaposlenih v primerjavi z letom po-

prej, reorganizacija poslovanja v smislu zmanjševanja števila delavcev pa ni bila niti planirana. Glede na predvideno rast poslovanja načrtujejo dodatno zaposlovanje v letu 2017, predvsem v segmentu operativnega vzdrževanja letal. Zato bodo prvenstveno zaposlovali mlade in motivirane tehnične kadre, ki jih tudi sami šolajo za letalske tehnike. Adria Tehnika uspešno razvija tudi »training« segment, kar pomeni, da njihovi zaposleni izvajajo teroretična in praktična usposabljanja v tujini in za lastne potrebe.

Še naprej bodo ustvarjali dobre rezultate

Adria Tehnika ima še vedno največji tržni delež pri vzdrževanju letal Bombardier CRJ v Evropi, sodelovanje pa postopoma širijo še na nov segment vzdrževanja letal C serije (CS100 in CS300), kamor spada novo letalo kanadskega proizvajalca Bombardier. Razmišljajo tudi o prostorski širitvi: »Razmišljamo o prostorski širitvi v več opcijah in nadalje elaboratu o prostorski umestitvi novega hangarja ob obstoječih kapacitetah,« pravi izvršni direktor družbe Adria Airways Tehnika, d.d. Maksimiljan Pele. »Dosedanji poslovni rezultati kažejo, da smo se kljub lanskoletni spremembi – prodaji – obdržali na pravi, uspešni poti in začeli dobro partnerstvo z Linetechom.« Mnenju Maksimiljana Peleta se pridružuje tudi Piotr Kaczor, predsednik uprave družbe Linetech Holding, S.A.: »Ponosni smo, da smo izpolnili dane zaveze ob nakupu. Z Adria Tehniko zelo dobro sodelujemo in našo sinergijo s pridom izkoriščamo, kar se odraža v dobrih poslovnih rezultatih, pa tudi še večji prisotnosti na trgu storitev MRO.«

> www.adriatehnika.com



TRM Filter

Celovite rešitve na področju filtriranja in industrijskega odsesovanja!

www.trm-filter.com

Izdelki podjetja TRM Filter in zastopane svetovno uveljavljene blagovne znamke, predstavljajo vrhunske dosežke na področju industrijskega odsesovanja in filtracije.

TRM Filter d.o.o., Litijska cesta 233, SI-1261 Ljubljana - Dobrunje, 01 527 22 10

» Čiščenje motorjev brez kemičnih aditivov

V podjetju Genijator tehnologijo čiščenja motorjev brez kemičnih aditivov razvijamo že deset let. Na začetku nas je zanimalo, kako narediti učinkovit motor in ob tem zmanjšati potrošnjo. Razumeli smo, da lahko dekarbonizator dokaj pomembno spreminja stvari v kontekstu ekologije, zato smo se zadnji dve leti osredotočili predvsem na ta problem.

V zadnjih letih je bil s Kjotskim protokolom o zmanjševanju ogljikovega dioksida storjen velik preobrat v razumevanju ekologije. Politike držav so se spremenile, Kitajska se je spremenila v potrošniško tržišče, gospodarsko rastejo Južna Amerika, Afrika in jugovzhodna Azija. Na razvitih trgih se je razvila nova zavest, potrošniki zahtevajo trajnost. Vse to je spremenilo status ekologije. V zelo kratkem času je ekologija od intelektualne drže in stroškov, ki si jih lahko privoščijo samo bogate ekonomije, postala eden izmed ključnih dejavnikov trajnosti vsake ekonomije. Vodilne države,



kot so Švedska, Danska in Norveška, so iz tega ustvarile državne industrije vredne milijarde dolarjev. V teh državah so prvi pokazali zanimanje za Genijator. Toda industrija na zrelih zahodnih trgih, na katero sedaj cilja Genijator, bi lahko bila šele izstrelišče za prava velika dejanja.

Podjetje Genijator je konec leta 2014 poslalo na tržišče napravo za čiščenje notranjosti motorjev ogljikovih nanosov in ga poimenovalo CO₂ Nevtralizator. Naprava uporablja destilirano vodo za pridobivanje plina, s katerim se tretira katerokoli motorno vozilo, ta proces se imenuje dekarbonizacija motorja.

Naprava Genijator CO₂ Nevtralizator je bila zadnji dve leti testirana na domačem in tujem trgu, njeno učinkovitost pa dokazujejo številne reference, nagrade ter priznanja, ki jih je dobilo podjetje. Do sedaj smo sodelovali z največjimi: Porsche, Mercedes-Brabus, Psc, Renault, kar so odlične reference za tako majhno podjetje, ki je šele v zadnji fazi komercializacije svoje naprave. Tehnologija ima sedaj oznako CE, podjetje Genijator pa začenja iskati zainteresirane distributerje te storitve za uveljavitev na trgih EU.

Naprava ni naprodaj, temveč se jo da v zakup, kar je osnovna poslovna politika podjetja Genijator iz Zagreba, zato nam lahko vsi zainteresirani za zagon distribucije v svoji regiji pošljete svoje povpraševanje na info@genijator.com.



Doslej nam je uspelo proizvesti 40 naprav, ki smo jih certificirali, atestirali ter plasirali na Norveško, Švedsko in Švico, dogovarjamo pa se z Argentino, Nemčijo in Avstrijo. Na Hrvaškem smo prisotni v Zagrebu, Vrbovcu, Sisku, Slavonskemu Brodu, Gospiću, Reki, Pulju, Selcu, Komiži in Splitu, do konca leta pa se pripravljamo pokriti še Poreč, Šibenik, Varaždin in Veliko Gorico.

Naprava z enim litrom vode lahko očisti 300 osebnih vozil s po 60 minut čiščenja, zmanjša jim potrošnjo goriva in oddajanje izpušnih plinov, pri tem pa se ne uporabljajo nobeni kemični aditivi, ki bi ostali v vozilu. S pomočjo Genijatorja je mogoče čiščenje vseh vrst motorjev z notranjim zgorevanjem.

Genijator CO₂ Nevtralizator je patentiran inovativen proizvod, ki poleg vse pomembnejše ekološke komponente za zmanjšanje izpustov CO₂ omogoča tudi vsem pomemben prihranek goriva,

daljšo življenjsko dobo motorja, boljše vozne karakteristike in boljši izkoristek goriva, kar danes niso zanemarljive prednosti niti za tiste z globljim žepom. Proces čiščenja s pomočjo Genijatorja vitalnih delov motorja oblog saj, ki nastajajo zaradi nepopolnega zgorevanja, je utemeljen na vpihavanju mešanice vodika in kisika preko vsesa motorja. Eno uro po čiščenju bi moral imeti motor za 5–10 odstotkov manjšo porabo goriva, izpuste CO₂ zmanjšane v povprečju 20–30 odstotkov, medtem ko se plini NO_x in HC zmanjšajo do 90 odstotkov. Samo 15-minutni tretma na dizelskih vozilih zmanjša nanos saj tudi do 99 odstotkov.

› Z dekarbonizacijo motorja ustvarjate:

1. Boljše vozne karakteristike

Kot rezultat čiščenja motorja pridobiva vozilo kakovostnejše vozne karakteristike, z manj izpušnih plinov, z večjim vrtilnim momentom in močjo ter mirnejšim in tišjim delovanjem motorja.

2. Izboljšano pospeševanje

Učinek se opazi že po 15 minutah, za popolno učinkovitost pa se priporoča čiščenje 30–60 minut, odvisno od stanja vozila in kilometrine.

3. Brezhiben eko test

Vodik in kisik, ki se v postopku dekarbonizacije uvajata skozi sesalno vejo v notranjost motorja, prečiščujeta celoten sistem in njegove izpušne veje.

4. Daljša življenjska doba motorja

Z dekarbonizacijo hranite motor vozila pred možnimi okvarami, ki nastanejo kot posledica onesnaženja (egr, dpf, šobe, katalizator).

5. Izboljšano zgorevanje

V motorju (posebej med mestno vožnjo) se nabirajo sloji nepopolnega zgorevanja goriva, zaradi česar ima avto slabše vozne karakteristike.

6. Mogoča manjša potrošnja goriva

Z dekarbonizacijo boste izboljšali vozne karakteristike avtomobila ter zmanjšali porabo goriva. Odvisno od tipa vozila so mogoči prihranki do 20 odstotkov.

IFA M
international trade fair of
automation & mechatronics



Mednarodni sejem za avtomatiko, robotiko, mehatroniko ...
International Trade Fair for Automation, Robotics, Mechatronics ...
25.-27.01.2017 Celje, Slovenija
Hala L & L1, www.icm.si



» Viseči obdelovanci dolžine 3,2 m in višine 1,8 m med manevrom v liniji za čiščenje in barvanje

Podjetje SITECO je izbralo Henklovo nizekotemperaturno čiščenje

» Znižanje temperature – zvišanje izkoristka

LED-tehnologija povečuje energijsko učinkovitost razsvetljave. Proizvajalci sistemov osvetljevanja, na primer vodilni na trgu SITECO, se trudijo izboljšati tudi svojo učinkovitost proizvodnje. Henklova inovativna nizkotemperaturna čistila omogočajo podjetju, da privarčuje okoli 30 odstotkov energije na uporabljeno zaščitno prevleko svetila.

Podjetje SITECO iz Traunreuta (Zgornja Bavarska) blizu jezera Chiemsee že 40 let proizvaja svetila. Od leta 2011 je SITECO del mednarodnega podjetja OSRAM Lighting Solutions.

Na proizvodni površini 26 000 m² obdelajo najprej surove užitke in jih nato barvajo. Sledi sestavljanje LED-modulov ter priprava za prodajo svetil skupaj s posameznimi deli in moduli po naročilu kupcev.

Vodja oddelka za prevleke Thomas Klement skrbi tudi za sodobno lakirnico. V njej pripravijo in ustrezno zaščitijo ulične luči ter reflektorje za stadione. Ti morajo biti odporni na razne vremenske vplive. Omenjena svetila za zunanjo uporabo najprej ustrezno očistijo, nato pripravijo njihovo površino ter jih na koncu prašno lakirajo.

Veliki elementi svetil, viseče obešeni na linijo, v postopku čiščenja in barvanja merijo do 3,2 metra v dolžino in do 1,8 metra v višino.

Postopek priprave in barvanja se deli v šest faz:

- razmaščevanje s pršenjem čistila,
- spiranje s čisto vodo,
- spiranje s čisto vodo,
- spiranje s popolnoma razsoljeno vodo,



» Kontrola kakovosti

- nanašanje zaščitne prevleke,
- spiranje s popolnoma razsoljeno vodo.

Tovarna je bila postavljena za delovanje 24 ur na dan, pet dni na teden. »Vsako leto gre skozi proces do 250 000 kvadratnih metrov jekla, aluminija, različne pločevine in drugih kovin. Izbira materiala je odvisna od namena uporabe. Za nas je pomembno, da nam proizvodna linija omogoča uporabo različnih kovin,« pojasnjuje vodja obrata Hans-Joachim Herbst.



» Sitecova proizvodna linija za večfazni postopek barvanja različnih kovin

Boljša učinkovitost s pravimi kemičnimi čistilnimi sredstvi

Ena ključnih pionirskih izboljšav v podjetju je bila uvedba boljših čistilnih sredstev. Podjetje SITECO skupaj s podjetjem Henkel išče potencialne prihranke v proizvodnem procesu. »Obrat je odgovoren za približno 23 odstotkov celotne porabe plina na leto,« pravi Herbst.

Največji potrošnik plina v prvi fazi postopka priprave obdelovancev na barvanje je tehnično čiščenje z razprševanjem. S tem se odstranijo naloženi ostanki obdelave ter razmasti površina. Če ta faza ni učinkovito izvedena, se to odraža na končni kvaliteti izdelkov. Energijsko je bil do zdaj ta proces potraten, saj je bilo treba s plinskim gorilnikom ogreti čistilno sredstvo na 60 °C ter poganjati črpalke in ventilatorje. Poleg tega se je večina energije, ki se je uporabljala pri čiščenju z razprševanjem, izgubila z izhlapevanjem.

»Kmalu je postalo jasno, da je čiščenje izdelkov pred barvanjem edini proces, ki ga lahko optimiramo in s tem zmanjšamo izgube. Skupaj s tehnično ekipo podjetja Henkel iz Düsseldorfa smo v nekaj letih razvili nov čistilni proces. Pri načrtovanju sprememb je bilo treba paziti na to, da nismo veliko posegali v proizvodno linijo ter tako povzročili dodatnih stroškov,« pravi dr. Marko Poleschak, član BCD Chemie.

Cilj je bil znižati temperaturo čistilnega sredstva v obstoječem obratu, hkrati pa obdržati kvaliteto in čas trajanja čiščenja. Ta pristop pripomore k varčevanju z energijo in ohranja kakovost čiščenja, hkrati pa ustvarja dodatne zmogljivosti za kvalitetno nanašanje zaščitnih prevlek na izdelke tudi v prihodnje.

Novi Henklov nizkotemperaturni čistilni sistem Bonderite je popolnoma zadostil omenjenim zahtevam proizvodnega procesa podjetja SITECO. Alkalna dvokomponentna čistila lahko uporabimo pri sobni temperaturi, pri čemer je segrevanje čistila na običajnih 60 °C stvar preteklosti. Zaradi kombinacije posebnih sestavin in površinskih dodatkov se ta novi sistem čiščenja lahko uporablja kot nadomestek za večino postopkov pršilnega čiščenja, in tudi



» Temperatura čistilne kopeli ne preseže 30 °C.

kot nadomestek za procese potopnega čiščenja, ki so trenutno na trgu. Novi postopek nima negativnih lastnosti, kot so nastajanje pene, razbarvanje površin ali poškodba površin zaradi sušenja. »V sedanjih kopelih, ki jih priporočajo v BCD Chemie, imajo očiščeni deli 100-odstotno hidrofilno površino. Taka površina pa ponuja idealno osnovo za nadaljnje faze procesa barvanja,« potrjuje Andreas MASLOWSKI iz tehnične službe za funkcionalne premaze iz podjetja Henkel.

Znižana temperatura čiščenja je omogoča podjetju SITECO zmanjšanje porabe energije za 30 odstotkov. Druga prednost pa je tudi v hladnih delih, ki pridejo iz postopka čiščenja. Taki nimajo vpliva na nadaljnje postopke nanosa barve. Celotna proizvodna linija zdaj deluje pri enakih temperaturah – vse do adhezivnega vodnega sušilnika. Nizke temperature čiščenja tudi zelo zmanjšajo izgubo čistila zaradi izhlapevanja.



» Alkalni dvokomponentni čistilnik omogoča kvalitetno čiščenje – prikazani deli imajo 100-odstotno hidrofilno površino.

Prednosti: zanesljivost procesa in zaščita narave

»Potencialni prihranki na isti proizvodni liniji z uvedbo hladnega čiščenja so zelo navdihujoči,« zaneseno pravi Herbst. »Ampak to za nas ni bil edini razlog za menjavo postopka čiščenja. Ker ne uporabljamo več plinskih gorilnikov, se je hitrost čiščenja zelo povečala. Hrup in temperatura okolice pa sta se zato drastično znižala. To vpliva na izrazito varnejše in prijaznejše okolje za zaposlene in proizvodni proces,« nadaljuje direktor proizvodnje. Novi

način hladnega čiščenja prav tako pripomore k zaščiti naravnega okolja. Manjša poraba energije, čiščenje brez vodne pare in dejstvo, da dodatne kemikalije, kot je fosforna kislina, niso več potrebne, kadar ponovno polnimo čistilno kopel. Vse to omogoča bolj trajnostno proizvodnjo.



» Ulična svetilka Streetlight 10 LED je Sintecov najbolj prodajani izdelek.



» Krožišče v Bensheimu je osvetljeno s Sintecovimi novimi LED-svetili.

Pametna kombinacija

Menjava čistilnega sistema z novim Henklovim Bonderitom v koraku 5 vključuje barvanje. Bonderite M-NT, brezfosfatno tekočinsko barvanje za kovine, omogoča boljšo odpornost na korozijo in omogoča zelo dober opijem barvne prevleke na površino. Čas nanosa Bonderita je primerljiv z običajnimi časi barvanja. Tehnologija omogoča barvanje različnih kovin pri sobni temperaturi in hitro sušenje.

Najboljši rezultati

Uporaba novih bonderitnih izdelkov za čiščenje in barvanje v podjetju SITECO pomeni ekonomično prednost, pa tudi kvalitetnejše izdelke iz različnih materialov. Po 240-urnem preskusu oprijema zaščitne prevleke in korozijske odpornosti so ugotovili, da ni opaznih napak. Rezultati testa kažejo na visok standard in so najmanj tako dobri kot v primeru zaščite po starem energijsko potratnem postopku. Vodja oddelka za zaščitne prevleke pravi, da so rezultati testiranja novih prevlek, pridobljenih po novem postopku, preseglji njihova pričakovanja. »Menjava starega postopka čiščenja z novim, kot je Bonderit iz podjetja Henkel, zaposlenim vliva veliko zaupanja in pozitivne energije. Zaupali smo podjetju Henkel in nismo bili razočarani. Zdaj smo ponosni, ker smo na trgu prvi, ki uporabljamo tehnologijo nizkotemperaturnega čiščenja,« pravi Herbst iz podjetja SITECO.

» www.henkel-adhesives.com

» Informacijska podpora za uspešno vzdrževanje

Informacijska podpora v vzdrževanju je zadnja leta postala potreba – ob vse zahtevnejših tehnologijah in potrebah po hitrem in učinkovitem ukrepanju ter vzdrževanju, hkrati pa tudi zahteva vodstva in kupcev.

Tako si sedaj brez računalnika vzdrževanja ne moremo predstavljati, niti povezave z drugimi samostojnimi sistemi, ki nam posredujejo informacije o proizvodnji ali podatke, ki so v pomoč vzdrževalcem.

Zahteve vodstva, kupcev in lastnikov

Zahteve in doseganje ciljev o razpoložljivosti, zastojih, stroških vzdrževanja ipd. so podatki, ki jih morajo vzdrževalci dnevno ali redno predstavljati ali posredovati vodstvu podjetja. Ti podatki so dinamični in se spreminjajo glede na vnos (poraba materiala,

zastoji ...) ter so sočasno potrebni za vzdrževalce, da lahko hitro ukrepajo. Hkrati smo v vzdrževanju soočeni s preverjanji kupcev, ki se želijo prepričati, v kakšni kondiciji je podjetje in/ali bo lahko izpolnilo naročilo (audit).

Novi dejavnik je informacijska podpora tudi ob vrednotenju podjetja. Pri tem se skrbno pregledujejo vsa področja, med njimi tudi vzdrževanje. Eden izmed dejavnikov ocene je informacijska podpora pri vzdrževanju. Odgovor na vprašanje, ali pri vzdrževanju uporabljate informacijsko podporo (program), neposredno vpliva na oceno oz. vrednost podjetja.

Izbira informacijske podpore

Najprimernejšo rešitev lahko izberejo skupaj informatiki in vzdrževalci. Seveda pa morajo oboji upoštevati ključne dejavnike, ki pomembno vplivajo na kasnejšo uporabo in rezultate ter stroške same uporabe in vzdrževanja informacijske rešitve.

Ključni dejavniki pri izbiri informacijske rešitve za podporo vzdrževanju



» Slika 1: Mobilna rešitev

a. Uporabnost rešitve v sorodnih podjetjih

T. i. referenčni obiski pri uporabnikih, ki že uporabljajo ponujeno rešitev, so postali del zahtevnega procesa pri izbiri rešitve za podporo vzdrževanju. Pogovor z vodstvom in uporabniki so pomemben del pri izbiri. Še posebej če je referenčno podjetje v tujini, je treba biti previden, ali je lokalizirana rešitev tudi v slovenščini. Še dodatno se lahko zavarujemo z zahtevo po izdelavi pilotnega primera delovanja ponujene rešitve z vašimi podatki in na vaših procesih.

b. Tehnološka platforma

Glede na obstoječo infrastrukturo se morajo predvsem informatiki oz. skrbniki informacijske podpore v podjetju posvetovati in odločiti o možnosti uporabe rešitve za vzdrževanje na obstoječi oz. načrtovani strojni opremi, o licenciranju, zahtevah za namestitve sistemov, operacijskem sistemu, nadgradljivosti, spletnem dostopu ...

c. Mobilnost

V dinamičnih proizvodnih okoljih je postala pomemben dejavnik tudi hitrost odziva vzdrževalcev na kraju dogodka. V tem primeru mora rešitev podpirati mobilno upravljanje vzdrževalnih rešitev tudi kot sprotni (on-line) prikaz ključnih kazalnikov vzdrževanja. S tem odpade velik del zamudnega zagona poročil, dovolj je že prijava v sistem oz. osvežitev podatkov na zaslonu.

d. Interakcija

Z interakcijo po e-pošti lahko terenski uporabniki brez dostopa do informacijske podpore dobivajo obvestila o njim dodeljenih delovnih nalogih z lokacijami in sredstvi. V odgovoru na e-pošto lahko s terena sprejmejo oz. zavrnejo delovni nalog, spreminjajo statuse, attribute, pripenjajo fotografije (npr. iz mobilnega telefona). Ko je delo končano, po e-pošti spremenijo status delovnega naloga v zaključen.

e. Združljivost in povezljivost

Nekateri podatki so vzdrževalcem na razpolago v drugih informacijskih sistemih (poslovni sistem), npr. vrednosti in poraba vgrajenih rezervnih delov, planiran urnik proizvodnje posameznega stroja, proizvodnega obrata, dobavitelji. V tem primeru je smiselno te podatke bodisi prenašati bodisi prikazovati iz poslovnega v sistem za podporo vzdrževanju. In tu morajo sodelovati vzdrževalci – ker vedo, katere podatke želijo videti v svojem sistemu, informatiki pa bodo dali odgovor, ali sta sistema povezljiva in kaj to pomeni (dodatni stroški za izdelavo vmesnikov, dodatne licence ...).

Uporaba informacijske podpore v vzdrževanju

Osnovna uporaba informacijske podpore v vzdrževanju je izvajanje dela, za kar se razpisujejo delovni nalogi z osnovnimi

podatki, kot so naprava in namen vzdrževanja, tip dela (PV, KV), datum dela, izvajalci, kode napak ... Poleg delovnih nalogov sta tudi analitično orodje in baza podatkov. Zelo zanimiva so področja uporabe in uporabni primeri, ki so se razvili in so v uporabi v podjetjih kot nadgradnja običajnih sistemov na področju informacijske podpore vzdrževanju.

a. Nadzor in spremljanje ključnih kazalnikov z analizo

Podatki, ki jih dnevno potrebujemo pri svojem delu ali morajo biti na razpolago drugim službam, so lahko statični in dinamični.

Statični podatki so sestavnice strojev, specifikacije, dobavitelji, elektronska dokumentacija (načrti, navodila).

Analiza napak

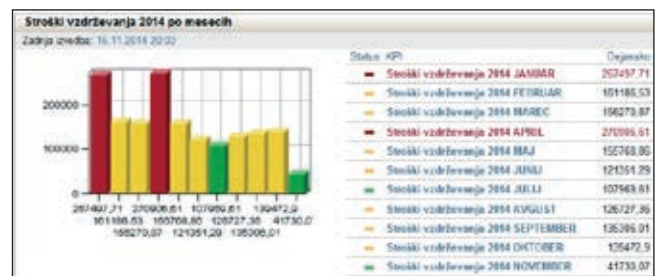
Statični podatki o problemu – vzroku – odpravi so osnova za analizo pri identifikaciji in strukturirani obdelavi napak pri vzdrževanju. Za želeno obdobje, lokacijo ali sredstvo, tip dela – analizo na podlagi podanih kriterijev opravi informacijski sistem.

Podrobnosti o okvarah sredstev						
Sredstvo: P033 Opis: COM Lokacija: 410 Vrsta: Mobilna linija			Začetni datum: 1.1.11 Končni datum: 1.1.12 Sredstvo proizvodnje: N			
Koda problema	Opis	Zadnja napaka	Zadnji (dni)	Število napak	MTBF (dni)	Povprečni čas nastopa med napakami (ure)
P01	Napaka delovanje	2012	27	9,83	3,28	2,34
P02	Net 2000	2012	3	26,33	1,92	1,04
P03	Področje	2012	4	40,51	3,40	3,80
P04	Čiščenje na delovni	2012	3	29,63	7,48	2,49
P05	Splošno stanje	2012	2	53,50	17,00	13,00
P06	Palčenje	2012	1	6,00	4,00	4,00

» Slika 2: Podrobnosti o okvarah sredstev – poročilo z analizo o okvarah na podlagi strukturirane klasifikacije napak

Spremljanje stroškov

Spremljanje stroškov materiala in povezanih stroškov vzdrževanja se prikazuje neposredno in do podatkov ni treba dostopati z izpisi.



» Slika 3: Pregled stroškov vzdrževanja v realnem času

Spremljanje zastojev

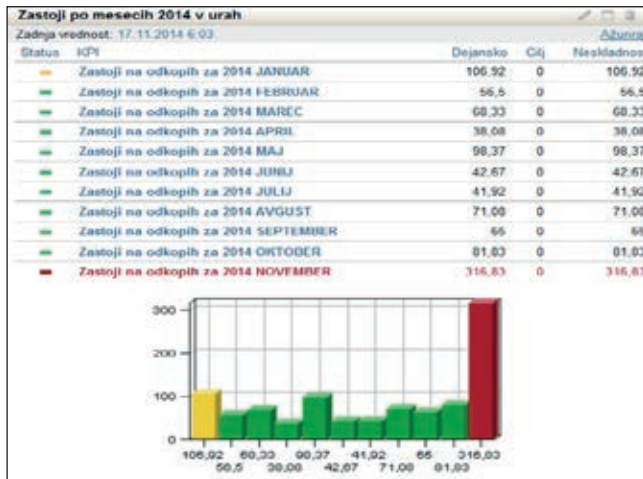
Podatki o zastojih se prepisujejo neposredno iz nadzornih sistemov ali pa jih vzdrževalci vpisujejo v informacijski sistem pri poročanju o opravljenem delu na delovnem nalogu. Podatki o zastojih se v realnem času prikazujejo na portalu.

Razpoložljivost

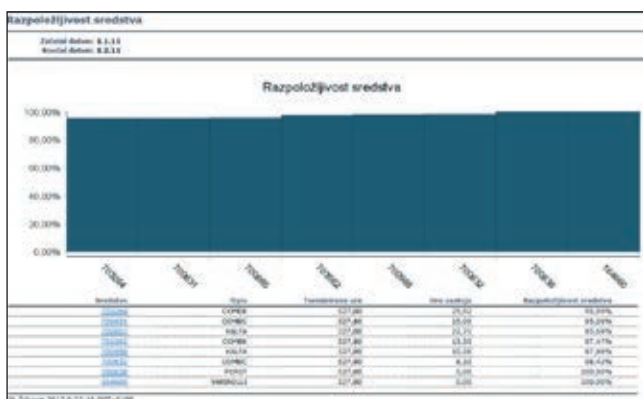
Na podlagi zastojev in potrebne/pričakovane razpoložljivosti sistem izračunava razpoložljivost sredstva/linije. Razpoložljivost vodstvu podjetja posredno omogoča izračun stroška izpada proizvodnje.

b. Povezava z nadzornimi in upravljavskimi sistemi

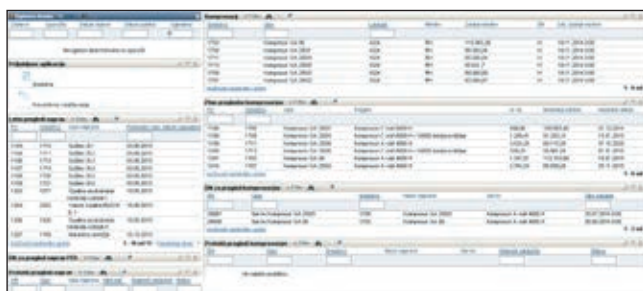
Oprema, naprave in procesi so opremljeni z nadzornimi in upravljavskimi sistemi, ki nadzorujejo in upravljajo procese in delovanje. Podatki, pomembni za proizvodnjo, na primer število izdelanih kosov, obratovalne ure, temperature ipd., so pomembni tudi za vzdrževalce in vzdrževanje. Za vodjo proizvodnje je poda-



» Slika 4: Pregled zastojev po mesecih v realnem času



» Slika 5: Razpoložljivost sredstva: Podatki o planirani proizvodnji iz informacijskega sistema za planiranje proizvodnje in podatki o zastojih v informacijskem sistemu za podporo vzdrževanju samodejno prikazujejo razpoložljivost sredstev.



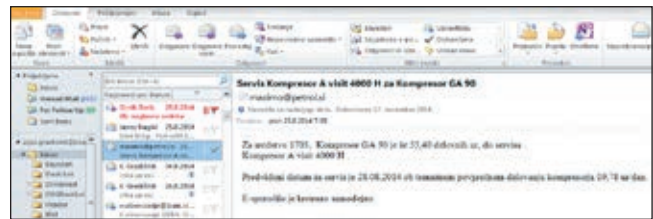
» Slika 6: Povezava z nadzornim sistemom za obratovalne ure

tek število izdelanih kosov stanje doseganja/nedoseganja načrtovane proizvodnje. Za vzdrževalce pa je podatek pomemben, kako obremenjena je bila naprava in kdaj bo predvidoma dosegla stanje, ko bo potreben pregled ali remont.

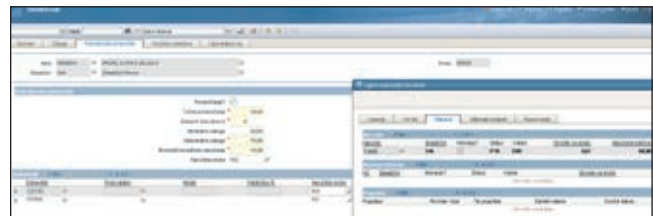
Primer obratovalnih ur. Nadzorni sistem beleži obratovalne ure. Podatki o številu obratovalnih ur se po vmesniku prepisujejo v specializiran informacijski sistem za vzdrževanje.

Sistem opozarja na prihajajoči servis, samodejno pošlje sporočilo in elektronsko pošto odgovornim osebam. Če prihajajoči servis izvaja zunanji izvajalec, sistem kreira tudi naročilni zahtevek ali naročilo, ki je vezano na pogodbo z določenimi pogoji.

Ob doseženih obratovalnih urah ali v določenem času sistem vnaprej samodejno kreira delovni nalog z določenimi operacijami. Sistem lahko preveri zalogo potrebnih rezervnih delov v skladišču in samodejno rezervira potrebne rezervne dele.



» Slika 7: Primer samodejno kreirane e-pošte s podatki o napravi, številom ur do servisa, tipom potrebnega servisa, predvidenim datumom zapadlosti servisa ob povprečnih urah delovanja na dan



» Slika 8: Spremljanje zalog rezervnih delov, minimalna/maksimalna zaloga, ponaročanje

Če rezervnih delov ni na zalogi, sistem tudi v tem primeru kreira zahtevek za dopolnitev zaloge oz. nabavni zahtevek in sočasno obvesti skrbnika vzdrževalnega procesa. Če ob doseženih obratovalnih urah za servis še vedno ni na razpolago potrebnih rezervnih delov, sistem ne dopusti spremembe statusa delovnega naloga. To v praksi pomeni, da delavec ne more začeti servisa, če nima vseh rezervnih delov.

Investicija v informacijsko podporo in čas vračila naložbe

Z investicijo v informacijsko podporo vzdrževanju lahko dosežemo:

- večjo delovno učinkovitost: od 10- do 20-odstotno povečanje
- povečanje razpoložljivosti sredstev: od 3 do 10 odstotkov
- zmanjšanje potrebnih investicij v novo opremo: od 3 do 5 odstotkov
- boljšo izkoriščenost garancij: od 10 do 50 odstotkov
- zmanjšanje stroškov skladiščenja: do 20 odstotkov
- zmanjšanje stroškov materiala in rezervnih delov: od 5 do 10 odstotkov
- zmanjšanje nabavnih stroškov: od 10 do 40 odstotkov

Čas vračila naložbe je lahko kratek zaradi velikih prihrankov. Prihranki in dobiček so lahko ključ do konkurenčne prednosti, ki je v določenem obdobju lahko merljiv v več 100 000 evrih.

Formula za izračun: Čas vračila naložbe = vložena sredstva / (letni prihranek – letni stroški)

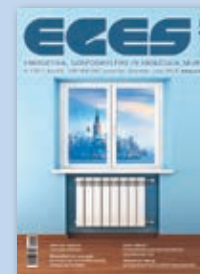
Sklep

Odločitev o informacijski podpori pri vzdrževalni dejavnosti je postala realnost. V praksi je smotno ob izbiri rešitve za vzdrževanje angažirati svetovalce s področja informatike in vzdrževanja, ki lahko svetujejo in opozorijo na pasti in skrite nekompatibilnosti oz. dodatne zahteve. Informacijska podpora oz. rešitev mora služiti vzdrževalcem in podpornim službam ter jim olajšati delo in pomagati pri odločitvah. Prihranki in izboljšani kazalniki dejanskega stanja lahko odločilno vplivajo na uspešno poslovanje v zahtevnem poslovnem obdobju, ki ga nekateri imenujejo kriza.

Literatura:

- [1] Interna gradiva za analizo in implementacijo informacijske podpore vzdrževanju Kopa, d. d.
- [2] <http://www2.gov.si/mju/emris.nsf>

» www.kopa.si



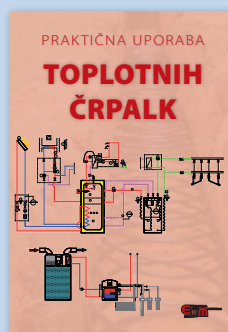
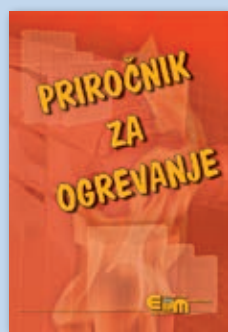
STROKOVNA REVIJA O:

... energetiki in učinkoviti rabi energije ... ogrevalni, hladilni, prezračevalni, klimatizacijski in sanitarni tehniki ... plinu in drugih gorivih ... projektiranju, upravljanju, vzdrževanju, nadzoru energetskih in procesnih postrojenj ... protieksplzijski zaščiti ... elektroenergetiki in uporabi jedrske energije ... obnovljivih virih 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.



MOJA KOPALNICA - poljudno strokovna revija o kopalnicah, sanitarijah, bazenih, inštalacijah, savnah ter o ostali opremi za higieno in udobje bivanja ...



Izdaja v srbskem jeziku



Nova izdaja



Nova izdaja v hrvaškem jeziku



Nova izdaja v hrvaškem jeziku



NAČIN PLAČILA: po predračunu (s plačilnim nalogom)
Naročilo gre hitreje po telefonu oz. telefaksu!

VEČ O KNJIGAH NA INTERNETNI STRANI

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

6. evropska konferenca o tribologiji



7.–9. junij 2017
Cankarjev dom, Ljubljana

KONTAKT

SLOVENSKO DRUŠTVO ZA TRIBOLOGIJO

prof. dr. Mitjan Kalin – predsednik konference
Joži Sterle – tajništvo

Bogišičeva 8
1000 Ljubljana

Tel.: +386 1 4771 460
Fax: +386 1 4771 469

E-mail: ecotrib@tint.fs.uni-lj.si
Web: www.tint-ecotrib.com

ORGANIZATORJI



Slovensko društvo za tribologijo



Avstrijsko tribološko društvo



Italijansko tribološko združenje



Švicarska tribologija

Sponsorje/razstavljalce vljudno vabimo k sodelovanju na konferenci. Za več informacij nas prosimo kontaktirajte na ecotrib@tint.fs.uni-lj.si

PRIJAVA

	Predčasna prijava (pred 30. aprilom 2017)	Standardna prijava (po 30. aprilu 2017)
Splošno	430 €	480 €
Študenti	200 €	250 €
Spremljevalna oseba	70 €	

Kotizacija vključuje dostop do vseh ECOTRIB 2017 sekcij in razstavljalnih prostorov, konferenčni material, pozdravni sprejem, kosila in odmore za kavo, vodeni ogled Ljubljane ter gala večerjo. Kotizacija za spremljevalno osebo vključuje kosila in gala večerjo.





Slika na naslovnici:
IPRO ING d.o.o.

Glavni in odgovorni urednik: Darko Švetak
 Urednik področja nekovin: Matjaž Rot
 Urednik področja Orodjarstvo in strojogradnja: David Homar
 Urednik področja Spajanje, materiali in tehnologije:
 dr. Damjan Klobčar, dr. Borut Kosce
 Urednik področja Vzdrževanje in tehnična diagnostika:
 dr. Franc Majdič
 Urednik področja Proizvodnja in logistika: dr. Mihael Debevec
 Urednik področja naprednih tehnologij: Denis Šenkinc
 Tehnični urednik: Miran Varga
 Strokovni svet revije: dr. Jože Balič, Boris Bell,
 dr. Aleš Belšak, dr. Boštjan Berginc, dr. Franci Čuš,
 dr. Slavko Dolinšek, Vinko Drev, Primož Hafner, dr. Aleš Hančič,
 dr. Mitja Kalin, dr. Peter Krajnik, Boris Jeseničnik,
 Boštjan Juriševič, dr. Janez Kopač, Jernej Kovač, Marko Mirnik,
 dr. Blaž Nardin, Marko Oreškovič, dr. Peter Panjan, dr. Tomaž
 Pepelnjak, dr. Tomaž Perme, dr. Aleš Petek, dr. Jožef Pezdarnik,
 Janez Poje, Henrik Privšek, dr. Franci Pušavec, Simon Smrkolj,
 dr. Mirko Sokovič, Janez Škrlec, dr. Janez Tušek,
 mag. Robert Zakrajšek, Anton Žličar
 Novinar: Esad Jakupović
 Prevajalci: Ivica Belšak, s. p., Marko Oreškovič, s. p.
 Lektoriranje: Lektoriranje, d. o. o., (www.lektoriranje.si)
 Idejna zasnova revije: PROFIDTP d.o.o.
 Računalniški prelom revije: Fit media d.o.o.
 Oblikovanje naslovnice in oglasov: PROFIDTP d.o.o.
 Izdajatelj: PROFIDTP d.o.o., Gradišče VI 4,
 SI-1291 Škofljica, Slovenija
 Uredništvo revije: Simona Jeraj, vodja

Naslov uredništva: PROFIDTP d.o.o. - PE Trzin
 Revija IRT3000, Motnica 7A, 1236 Trzin

Kontaktne podatki 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
 Marketing: Blanka Čakš, GSM: +386 (0)51 322 177
 Tisk: SCHWARZ PRINT d.o.o., Ljubljana
 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 raziskovalno dejavnost RS.

© 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.



SEZNAM OGLAŠEVALCEV

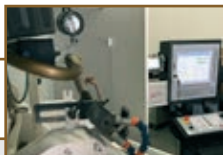
101	3D-ING d.o.o.	57	KUKA Avstria
1, 47	ABB, d.o.o.	141	Lakara d.o.o.
107	ABC Maziva, d.o.o.	59	LCR d.o.o.
177	ACAM, d.o.o.	147, 149	LESNIK, d.o.o.
16	AIG 2017	1, 81	LOTRIČ, d.o.o.
89	ALPING, d.o.o.	215	MASTROJ d.o.o.
172	ANNI d.o.o.	221	MEM - mechanic & electronic measurement
1, 145	ARBURG GmbH	143	Meusburger Georg GmbH & Co KG
29	AUDAX d.o.o.	99	MICROCUT Europe
91	AXIOMTECH d.o.o.	1, 69	Miel, d.o.o.
21	BASIC d.o.o.	51	MiniTec, d.o.o.
15	Beckhoff Avtomatizacija, d.o.o.	93	MJM Maruša Brinovec s.p.
1, 109	Böhler International GmbH	225	Murrelektronik Kft.
1, 85, 24:	BTS Company, d.o.o.	45	National Instruments
31	CADCAM Group, d.o.o.	119	NC Servis, Lovrek Ivan s.p.
115	CAT CNC	227	Olma d.d.
185	Camincam, d.o.o.	195	PILIH, d.o.o.
116, 117	CELADA	111	PROCHROM COMP d.o.o.
26, 131	Celjski sejem d.d.	67, 223	PS, d.o.o. Logatec
97	CNC Pro	239	Revija EGES
213	Daihen Varstroj d.d.	193	Revija Industrija
87	DATA COM, d.o.o.	165	Revija IRT3000
18	DIR 2017	219	Revija Ventil
3	DMG MORI Balkan GmbH	151	ROBOS d.o.o.
71	Elektrospoji d.o.o.	113	Seco tools d.o.o.
209	ELMAG	1, 106	Siming d.o.o.
1, 133	ENGEL GmbH	240	Slovensko društvo za tribologijo
1, 42	FANUC Adria d.o.o.	25	Solid World d.o.o.
55	HALDER, d.o.o.	123	STORMA
201	HENKEL	211	STROJNIŠTVO.com
79	Hennlich d.o.o.	1, 37, 152	TECOS
53	Hexagon Manufacturing Intelligence, S.p.A.	1, 103	Tehna Plus d.o.o.
41	HSTEC	1	TEXIMP d.o.o.
171	IB-CADDY d.o.o.	1, 63	Tipteh d.o.o.
233	ICM d.o.o.	22	Topomatika d.o.o. HR
65	INEA RBT d.o.o.	159	TOPTEH d.o.o.
1, 199	IPRO ING d.o.o.	229	Trgostal-Lubenjak
	Iskra ESV d.d.	231	TRM Filter d.o.o.
179, 181	ITS, d.o.o.	48	TROAX d.o.o.
12, 13	Inženirke in inženirji bomo	197	VARESI d.o.o.
2	KAČ Trade, d.o.o.	205	VARILNA TEHNIKA - Kovač Štefan s.p.
217	KISTLER ITALIA, Srl	61, 203	Virš d.o.o.
1, 139	KMS d.o.o.	1, 105	WALTER Austria Ges.m.b.H.
160	Knjiga UMETNOST BRIZGANJA	95	WIBO - Ceratizit
206	Knjiga Varjenje in sorodne tehnologije	1, 83	YASKAWA Slovenija d.o.o.
35	KORLOY Europe	1, 129	ZIBRT d. o. o.



Slika na naslovnici:
Messe Stuttgart

ORODJARSTVO IN STROIEGRADNJA

CNC Onestop je izbralo krmilnik NUM CNC za aplikacijo preciznega brušenja



Ameriško podjetje CNC Onestop, ki se ukvarja z obnovo in nadgradnjo starejših obdelovalnih strojev, predvsem brusilnih strojev, je za obnovo visoko natančnega brusilnega stroja izbral krmilnik in druge napredne rešitve proizvajalca NUM. Napredni CNC-sistemi proizvajalca NUM pomagajo podjetju CNC Onestop ohranjati konkurenčno prednost na trgu z uporabo ultra natančne tehnike pozicioniranja.

- Optična merilna tehnologija v procesih oblikovanja pločevine
- Večja fleksibilnost in stroškovna učinkovitost pri obdelavi
- Neenak korak ploščic preprečuje vibracije

NEKOVINE

Prototipni izdelki izdelani iz standardnih granulata



Arburgov sistem Freeformer je edini sistem, s katerim lahko izdelamo prototipni izdelek iz granulata, ki ga bomo pozneje uporabljali v postopku klasičnega brizganja. Zaradi tega ima tak izdelek številne prednosti v primerjavi s prototipi izdelanimi s številnimi drugimi tehnologijami. V zadnjem letu od njegove prve predstavitve so Arburgovi strokovnjaki sistem še nadgradili, tako da sedaj omogoča številne druge opcije.

- Grivory HT odlične lastnosti tudi nad 140 °C
- Izdelava kompozitnih izdelkov v enem samem koraku
- Novi ECOflow toplokanalni sistem

NAPREDNE TEHNOLOGIJE

Vpliv senzorskih omrežij



Dr. Joseph Paradiso je direktor Skupine za odzivna okolja na MIT, ki raziskuje vpliv senzorskih omrežij na človekove izkušnje, interakcije in zaznave. V intervjuju je pojasnil vzroke za razvoj nosljivih tehnologij ter raziskovalno sodelovanje z Googlom in CERN-om.

- Leto v znamenju inovacij
- IBM-ovi mikročipi iz ogljikovih nanocevk
- Toplogredni plini kot vir goriva

PROIZVODNJA IN LOGISTIKA

Robotizacija proizvodnje bivalnih enot v podjetju Arcont, d. d.



Sodelovanje med podjetjema Arcont, d. d., in ABB, d. o. o., se je začelo pred 15 leti s postavitvijo prve robotske celice, namenjene varjenju in rezanju s plazmo. Vsaka leta so v podjetju investirali v napredne robotske rešitve, ki zajemajo procese varjenja, rezanja s plazmo, brušenja, strege, upogibanja pločevine in lakiranja. Glavni razlogi za robotizacijo so bili: dvig kakovosti in stabilnosti proizvodnih procesov, dvig produktivnosti, vedno pa je bilo zelo pomembno tudi izboljšanje varnosti in zdravja pri delu.

- Kistlerjev povezovalni modul NCFR
- Elektronska enota za opsijsko shranjevanje energije za zmanjšanje porabe energije in stroškov
- Inteligentna prilagoditev vpenjalnega tlaka – pospešena menjava orodja

VZDRŽEVANJE IN TEHNIČNA DIAGNOSTIKA

Cenovno ugoden modularni sistem Robolink®



V prihodnji številki IRT3000 bo podrobneje predstavljena Hennlichova zadnja novost, Robolink®. Plastične zglobe je mogoče nastaviti in razširiti tako, da ustrezajo skoraj za vsako aplikacijo. Zglobne roke so različnih dolžin, oblik in velikosti, vključno z dodatnimi krmilnimi kablji in s pogonsko enoto – priključkom za pogon in kontroliranje gibanja. Orodja (funkcionalne enote), kot so prijemala, kljuke, vakuumske skodelice, kamere in podobno, je mogoče prilagoditi glede na potrebe.

- Uporabnost napovednega vzdrževanja
- Mala šola mazanja
- Napotki za vzdrževanje v hidravliki in pnevmatiki

SPAJANJE, MATERIALI IN TEHNOLOGIJE

MS Ultrasonic Technology Group: Ultrazvočni varilnik MS soniTOP



Nova inovativna servostiskalnica MS soniTOP omogoča ultrazvočno spajanje polimerov in skupaj s patentirano tehnologijo MS paralliCer ponuja številne inovacije. Med njimi so servopogon, integrirani sistem za izvedbo nateznega preskusa, intuitivno krmiljenje procesa in povečana zanesljivost procesa spajanja.

- Hardox Wearparts predstavil Duroxite™
- Sodelovanje Cloosa in Baumüllerja
- Novo lasersko infrardeče varjenje polimerov pri Bielomatiku

Ne prezrite

11.-13.1.2017	eltec Nuremberg, Nemčija
24.-26.1.2017	SEPTEM Douai, Francija
25.-27.1.2017	IFAM Celje, Slovenija
25.-27.1.2017	DST Südwest Villingen-Schwenningen, Nemčija
28.-30.1.2017	opti Munich, Nemčija
1.-3.2.2017	i+e-Industrial Fair Freiburg, Nemčija

8.-9.2.2017	maintenance Schweiz Zurich, Švica
14.-16.2.2017	ExpoCUTTING Sosnowiec, Poljska
14.-17.2.2017	TURNING DAYS SÜD Friedrichshafen, Nemčija
21.-22.2.2017	W3+ FAIR Wetzlar, Nemčija
22.-25.2.2017	SaMoTer Verona, Italija
25.-27.2.2017	Mido Milan, Italija

» Več dogodkov na www.irt3000.si/koledar-dogodkov/

9. INDUSTRIJSKI FORUM IRT 2017

NAJVEČJI STROKOVNI DOGODEK INDUSTRIJE ZA INDUSTRIJO

Predstavitve strokovnih prispevkov • Strokovna razstava • Aktualna okrogla miza • Podelitev priznanja TARAS

Forum znanja in izkušenj

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

Osrednje teme IFIRT

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

Priznanje TARAS



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

Portorož, 5. in 6. junij 2017



Dodatne informacije: Industrijski forum IRT, Motnica 7 A, 1236 Trzin | tel.: 01 5800 884 | faks: 01 5800 803
e-pošta: info@forum-irt.si | www.forum-irt.si | **Organizator dogodka:** PROFIDTP, d. o. o., Gradišče VI 4, 1291 Škofjica
Partner dogodka: TECOS, Celje | **Organizacijski vodja dogodka:** Darko Švetak, darko.svetak@forum-irt.si

www.forum-irt.si

NAJVEČJI SALON CNC TEHNOLOGIJ

STROJI.com

VABLJENI!



+ CNC STRUŽNICE

+ OBDELOVALNI CENTRI

+ EROZIJE

+ AVTOMATIZACIJA

+ MOBILNI ROBOTI

+ 3D TISKANJE MODELOV

TOYODA

DOOSAN

**MITSUBISHI
ELECTRIC**

MIR
MOBILE INDUSTRIAL ROBOTS

DOLL
SAWING PRODUCTS

**Kawasaki
Robotics**

**BTS
COMPANY**

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

LJUBLJANA
Bratislavška c. 5
T. 01 5841 400