

Pet osi za optimalno nastavitev orodja

"Pametni" brizgalni stroji

Izzivi digitalizacije strojništva

TOOL-TEMP
SWITZERLAND



TEMPERIRNE ENOTE | VODNI HLADILNIKI

Naprave za nadzor temperature orodij, valjev, reaktorjev

- **UNIVERZALNE NAPRAVE**
Voda do 90°C | Olje do 150°C
- **NAPRAVE NA VODO**
Voda 25°C - 90°C
- **TLAČNE VODNE NAPRAVE**
Voda do 160°C
- **NAPRAVE NA OLJE**
Olje do 360°C



SEDEŽ PODJETJA & PROIZVODNJA
TOOL-TEMP AG | Industriestrasse 30 | CH-8583 Sulgen | T +41 (0)71 644 77 77 | F +41 (0)71 644 77 00 | www.tool-temp.ch

ZASTOPNIK ZA SLOVENIJO
LESNIK D.O.O., KRANJ. | Cesta na Okroglo 5 | SI - 4202 Naklo | www.lesnik.si

Lesnik
www.lesnik.si

ABB
Power and productivity
for a better world™

ARBURG

BTS
COMPANY

CNC
PRO

FANUC

HALDER
NORM+TECHNIK

INEA
rbrt
OPREMA ZA AVTOMATIZACIJO

KMS
www.kms.si

LAKARA
م.م.م. ل.م.م.م.
توريد وتصنيع المعدات الصناعية

Lesnik
www.lesnik.si

LOTRIČ
METROLOGY

MIEL

OMRON
www.miel.si

MiniTec
THE ART OF SIMPLICITY

OLMA

SECO

Siming
www.siming.si
cnc center

TEC
TECOS SI

TEHNA PLUS
www.tehnplus.com

Teximp

tipteh

TOPOMATIKA

WALTER

YASKAWA

ZIBTR
www.zibtr.com

NAJVEČJI STROKOVNI DOGODEK INDUSTRIJE ZA INDUSTRIJO

Predstavitev 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



oblikujete vaše sanje

Končno, tu je rešitev, ki ste jo iskali.

A-TAP

A-SFT A-OIL-SFT A-POT

Najboljši odvod odrezkov

Patentirana spremenljiva vijačnica

Visoko-hitrostno vrezovanje navojev
Rezalne hitrosti tudi **do 75m/min**

Širok spekter materialov

- nizko in srednje ogljična jekla 15-60 m/min
- legirana jekla do 30 m/min
- Inox, Toolox 44...

OSG novi premium A-Tap navojni svedri

Večino težav pri vrezovanju navojev povzroča nestabilen odvod in kopičenje odrezkov. OSG A-Tap je odpravil te težave in zanesljivo deluje na širokem spektru materialov in rezalnih pogojev.



PREMIUM IZDELEK



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.





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.

» Dopusta in počitka ne gre podcenjevati

Vsem je bolj ali manj jasno, da telo po različnih naporih potrebuje počitek in regeneracijo. Posamezniki zanjo različno skrbimo, a dejstvo je, da bi morali podjetniki in poslovneži pa tudi bolj obremenjeni zaposleni počitek in predvsem dopust jemati zelo resno.

Počitek je torej pomemben, a dopust je še pomembnejši, za oba pa velja, da morata postati redna praksa posameznika. To je še toliko bolj pomembno za fizično in psihično bolj obremenjene poklice pa tudi podjetnike. Medtem ko reden počitek pomaga predvsem pri fizični regeneraciji organizma, daljši počitek oziroma dopust potrebujejo vsi tisti, ki so na delovnem mestu ali pa v življenju na splošno močnejše izpostavljeni stresu. Stres je neke vrste skriti morilec, zato se mu je potrebno izogibati oziroma ga ustrezno nadzorovati in se mu ne izpostavljati po nepotrebnem. Saj tudi z ognjem se ravno ne igramo, kajne?

S tem, ko počitku in dopustu ne damo priložnosti, si delamo medvedjo uslugo, pogosto dosežemo celo nasprotno. Namesto da bi izlekli pozitivne lastnosti počitka, kot so svežina, manjši nivo stresa, nove ideje in večja kreativnost, nas počasi kar stalna utrujenost dodatno obremenjuje in skrbi, da niti približno ne dosegamo svojih potencialov.

Številni podjetniki pa tudi vodstveni kader in bolj obremenjeni zaposleni vse pogosteje zanemarijo vlogo počitka, prav tako se za dopust odločajo vse redkeje. A preprečimo delo in ukvarjanje z istimi težavami ter izzivi ni

niti malo zdravo – rutina njihovega reševanja namreč duši kreativnost, zato obremenjen in utrujen poslovnež preprosto ni kos izzivu, da bi dobil in uresničil kakšno novo poslovno idejo.

Dopust je zlato.

Za ljudi, ki jim denar pomeni veliko, ali pa celo vse v življenju, je zgornji stavek težje razumljiv. Naj pojasnim. Ste se kdaj analizirali na dopustu? Večina posameznikov se na dopustu obnaša povsem drugače kot sicer. Tipičen delovno nadpovprečno aktiven posameznik na dopustu postane radoveden, preizkuša nove stvari in predvsem opazuje okolico, v tujih krajih pa celo kulturo. In prav v tem je en čar dopusta – to opazovanje, kako neke drugje stvari počnejo na povsem drugačen način, lahko zaneti nove ideje. A to še ne pomeni, da bo podjetnik na dopustu že oblikoval poslovni načrt in ga uveljavil takoj ob vrnitvi. Dovolj je, da se oblikuje ideja ...

Zdravstveni delavci in psihologi tudi poudarjajo, da se je potrebno na dopustu resnično izklopiti. Torej povsem prekiniti stik s podjetjem, sodelavci in delom ter se sprostiti in odpočiti. Seveda obstajajo ljudje, ki se jim zdi takšen odklop povsem nemogoč, in zanje obstaja izjema. Bolje, kot da jim »neobvladovanje« posla povzroča dodatne skrbi in dviguje nivo stresa, jim strokovnjaki priporočajo zelo omejen stik s podjetjem in sodelavci, denimo enkrat ali dvakrat 15 do 30 minut dnevno – ravno toliko, da se pomirijo, ko vidijo, da je v podjetju vse v redu tudi v času njihove odsotnosti.

Grem(o) na dopust.

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 obveščenost, 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:

- Boštjan KERMC, Jesenice
- Franci ČEŠAREK, Dolenja vas

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.

5 Uvodnik

8 Intervju: **Olga Danyliuk**

11 Utrip doma

11 Industrija s prestavo višje

- 14 23 let družbe Halder v Sloveniji
- 17 GEFCO, vodilni koncern za avtomobilsko logistiko v Evropi, krepi prisotnost in poslovanje tudi v Sloveniji
- 19 Drugo srečanje znanosti in gospodarstva
- 24 Podelitev 3D printerjev izžrebanim šolam
- 26 IoT konferenca Living Bits and Things 2016: Podatki so novo zlato!
28 Izobraževanje na področju kompozitne izdelave
- 30 Podeljene nagrade Audax Creo
- 34 70 let Kemijskega inštituta v Ljubljani in podelitev številnih priznanj
- 38 Dijaki Srednje tehniške šole Koper razvili aerodinamično hibridno vozilo eRocket mark 0
- 40 Vlada naj realizira naše zahteve in rast gospodarstva bo zagotovljena

46 Orodjarstvo in strojogradnja

- 46 V znamenju pametnih rešitev
- 50 Blaser Swisslube: hladilnomazalno sredstvo kot faktor uspeha v procesu obdelave
- 52 Visokozanesljiva kvaliteta GC1130 je kos zahtevnim pogojem pri rezkanju
- 54 Prednosti znotraj družine orodij tudi pri izdelavi finih metričnih navojev
- 56 Nova stroja v Mazakovem vstopnem razredu
- 60 Uradno odprtje novega Yamazaki Mazak Centra v Budimpešti
- 64 Okuma ponuja celovito paletu strojnih orodij, proizvaja obdelovalne stroje, ki omogočajo globalno proizvodnjo po vsem svetu
- 65 Industrija 4.0: Zahteve za obdelovalne stroje
- 68 Pilotni projekt vpeljave CAM programske opreme Esprit TNG v podjetju Kern, d. o. o.



11 Industrija s prestavo višje



84 Napredna programska oprema in orodja za grobo rezkanje



116 Rešitve za učinkovito delno avtomatizirano ročno montažo skladno s platformo Industrija 4.0

74 14-robi čelni rezkar s pozitivno geometrijo povečuje produktivnost in zmanjšuje stroške na izdelek

78 Seco zaokroža svojo ponudbo vrst PCBN za struženje trdih obdelovancev

79 EuroBLECH 2016 sejem, ki odraža trend v smeri pametnih tovarn na področju obdelave pločevin

80 Nova verzija 2016 približuje Lantekove uporabnike k Industry 4.0

84 Napredna programska oprema in orodja za grobo rezkanje

90 Proizvodnja in logistika

- 90 Izjemne Hiwinove vretenske osi
- 90 OMRONOV temperaturni regulator E5_C-T s časovnimi funkcijami
- 90 Znatno povečanje števila varnostnih izhodov
- 93 Pametnejše barvanje in odmerjanje
- 94 Toyota izbrala EtherCAT
- 99 IEI računalniki z zaslonom na dotik
- 100 Nova programska oprema MITUTOYO MCOSMOS v4.1 za najsodobnejšo izvedbo meritev
- 102 Hitrovpeljalni sistem „Flexline“ s potisno verigo za avtomatizirano vpenjanje paha
- 104 Skrivnosti industrije 4.0 v kosovni proizvodnji
- 109 Nekaj novosti iz Hannovra
- 110 Komponente za optimiranje pripravljalnih časov hitrotekočih stiskalnic
- 112 Fleksibilnost in zanesljivost procesov pri standardnih testih vozil
- 112 Usklajeni strežni roboti za produktivnost
- 116 Rešitve za učinkovito delno avtomatizirano ročno montažo skladno s platformo Industrija 4.0
- 120 Peta nagrada vector® ...
- 122 Minimalni stroški dela za humanoidne robote
- 123 Novost pri Mitsubishi Electricu: Rešitev „MELFA SafePlus“ omogoča hkratno delovanje robotov in ljudi v skupnem delovnem prostoru

IZ VSEBINE

Pet osi za optimalno nastavitvev orodja

58



V znamenju Industrije 4.0

96



124 Nekovine

- 124 "Pametni" brizgalni stroji
- 130 PBT Ultradur za ohišje in tiskano vezje
- 133 Ackermann – brizganje votlih izdelkov
- 134 Prikaz najnovejših tehnoloških dosežkov s področja orodjarstva in brizganja v Šenčurju
- 140 Engel še razširil program avtomatizacije
- 142 Reciklaža v EU
- 144 Kaskadni toplokanalni sistemi za avtomobilске žaromete
- 144 Tepex – dolga vlakna v osnovi PA6
- 145 Izdelava kakovostnih zobnih ščetk na stroju Milacron Magna T servo
- 146 Seminar Predelave in uporaba TPE materialov
- 147 Nova tehnika za ročaje
- 148 KraussMaffei odpira tovarno na Kitajskem
- 150 Čisto in suho

150 Spajanje, materiali in tehnologije

- 150 Implementacija nadzora varjenja v varilnem procesu nova generacija varilnih inverterjev Welbee
- 158 Nov pristop v neeksplozivnem recikliranju tonerskih vložkov
- 159 Decentralizirano ustvarjanje natančne sile za stiskanje
- 160 INOVACIJE – osnova konkurenčne proizvodnje odlivkov
- 162 Analiza elementov redkih zemelj v prenosnih telefonih
- 165 Analiza poškodbe vijake vzmeti na osebnem avtomobilu
- 167 Lorch predstavil serijo T z optimizirano hladilno enoto Daihen Varstroj in Industrija 4.0
- 169 Uvajanje indijske nerjavne varilne žice
- 169 Zelo presegli predpisano strižno trdnost
- 170 Uporaba 3D-optičnih merilnih metod v procesih litja in kovanja
- 171 Lepljenje - tehnologija spajanja za prihodnost



134 Prikaz najnovejših tehnoloških dosežkov s področja orodjarstva in brizganja v Šenčurju



158 Nov pristop v neeksplozivnem recikliranju tonerskih vložkov

173 Napredne tehnologije

- 177 Prvi industrijski eksoskelet Robo-Mate
- 178 Na forumu BIM 2016 za pospešitev priprave nacionalne strategije uvedbe BIM-a
- 178 Canon z novimi večfunkcijskimi tiskalniki za majhne delovne skupine
- 179 Forum 3DEXPERIENCE – vrhunska programska oprema za razvoj vrhunskih izdelkov
- 181 Superračunalništvo je temelj podatkovno vodenega gospodarstva
- 182 Digitalizacija poslovnega okolja
- 183 Odprtokodni mikroprocesor PULPino
- 184 Optimizacija za večjo učinkovitost
- 187 NTK 2016 v znamenju digitalne preobrazbe
- 188 Forum SAP 2016 – stanje in vizija digitalne preobrazbe
- 189 Programska oprema zenon z izboljšanim verzioniranjem in upravljanjem podatkov
- 192 Océ PlotWave z inovacijami za uporabnike tehnične dokumentacije
- 194 Z naprednimi tehnologijami do revolucije v evropski železniški industriji
- 195 V času hitrih sprememb zmeraj več najema programske opreme

196 Vzdrževanje in tehnična diagnostika

- 196 Viskoznost – najpomembnejši posamezni parameter olja
- 198 Oblikovanje delovnih mest komunalnega delavca z upoštevanjem ergonomije
- 200 Računalniške simulacije hidravličnih ventilov
- 206 Ergonomsko oblikovanje delovnih mest
- 208 Pfeiffer Vacuum predstavlja novo kompaktno in visokozmogljivo turbočrpalčko HiPace 300 H
- 209 Inovativne pnevmatične rešitve slovenskega inovatorja
- 218 Ergonomsko oblikovana delovna mesta na oddelku za oftalmologijo
- 220 Zarja Elektronika sprejeta med člane Združenja za korporativno varnost
- 221 Preizkušanje filterjskih materialov za hidravlične filtre



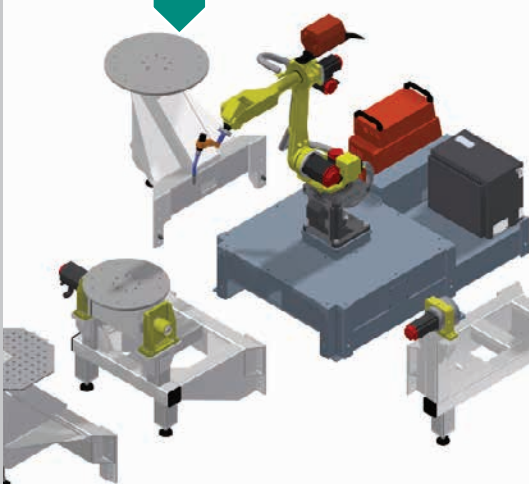
184 Optimizacija za večjo učinkovitost



200 Računalniške simulacije hidravličnih ventilov

Izbira ustrezne varilne robotske celice za vašo proizvodnjo

156



Izzivi digitalizacije strojništva

173



Osnovna klasifikacija baznih olj

212





Logistika sledi gospodarskemu razvoju države, zlasti razvoju industrijskih panog

Mirna Varga

Sodobni logistični proces je več kot samo preprost prevoz tovora od točke A do točke B. Logistika je danes ena ključnih gonilnih sil gospodarskega razvoja. Olga Danyliuk, generalna direktorica podružnic GEFCO v Sloveniji in na Hrvaškem, nam je zaupala, kako napredne logistične sheme podjetjem prinašajo dodano vrednost v obliki prihrankov časa, denarja in sredstev ter krepijo njihovo konkurenčnost in spodbujajo rast.

Slovenija bi glede na njen geografski položaj v Evropi morala biti po vseh kazalnikih vrhunska »logistična« država, pa to ni. Zakaj?

V bistvu je Slovenija na visoki ravni na področju logistike in se razvija iz leta v leto. Glede na indeks učinkovitosti logistike, ki ga sestavlja Svetovna banka, je Slovenija napredovala iz 57. mesta v letu 2010 na 38. mesto v letu 2014 med 160 ocenjenimi državami, kar je zelo dobro. Italija, na primer, je v istem času napredovala le za dve mesti.

Še več, geografski položaj Slovenije je res zelo ugoden. Ima dostop do morja in njeno пристanišče v Kopru je največje severno-jadransko pristanišče na področju kontejnerskega transporta. Državo prečkata tudi dva panevropska koridorja, gostota avtocest pa je višja od evropskega povprečja. Vse to je zelo dobra osnova za logistiko, država pa vlaga tudi v izboljšave.

Glede ostalega, logistika sledi splošnemu gospodarskemu razvoju države in zlasti razvoju industrijskih panog. Bolj kot država ustvarja ugodnejše razmere za rast podjetij, bolj bo razvit tudi njen logistični sektor.

Kako bi/bo GEFCO dvignil nivo (in ugled) slovenske logistike?

Kot skupina z globalno prisotnostjo, navzoča v 150 državah na petih celinah, v GEFCO nenehno razvijamo svoje rešitve in jih prilagajamo potrebam tisočih kupcev po celem svetu. Te

edinstvene izkušnje in strokovno znanje, ki jih pridobivamo na globalni ravni, prinašamo v Slovenijo in jih udeležujemo na lokalnem trgu.

Pri razvoju logističnih konceptov za naročnike vedno preučimo več vzporednih rešitev in ugotavljamo, katera izmed njih bo najboljša zanje. Takšne storitve, ki jih razvijamo skupaj s podružnicami družbe GEFCO v drugih državah, vedno spodbujamo tudi v Sloveniji.

Povrh vsega je naša politika, da v naše omrežje vključujemo lokalna podjetja in na ta način vlagamo v gospodarstvo vsake države, kjer smo prisotni. Lokalnim ponudnikom, ki z nami podpisujejo pogodbo, zagotavljamo popolno varnost in zanesljivost na področju plačil in jih tako obvarujemo pred tveganji nenehno spreminjajočega se logističnega trga. Lokalni partnerji dobijo tudi priložnost, da razširijo svoje poslovanje po vsej naši skupini in sodelujejo v poslih v drugih delih sveta. To so le nekatere koristi, ki jih prinašamo v slovenski logistični sektor.

Danes vsi govorijo o t. i. digitalni preobrazbi - kaj ta prinaša panogi logistike oziroma logističnim storitvam?

Ko rečemo, da je GEFCO logistični partner spreminjajočega se sveta, so te spremembe v veliki meri povezane z digitalno preobrazbo. Po eni strani je z digitalno preobrazbo logistično okolje postalo bolj zahtevno, časovno-kritično, zahteva večjo fleksibil-

nost in odzivnost. Dober primer je e-trgovanje, kjer lahko uporabniki opravijo nakup na spletu v nekaj minutah in pričakujejo tudi dostavo v nekaj dneh ali celo urah. Na ta način je digitalna preobrazba odprla veliko področje za razvoj logističnih operaterjev, kot je GEFCO. Z drugega zornega kota pa nam digitalna preobrazba daje možnost za izgradnjo novih konkurenčnih prednosti z razvojem in ponujanjem novih IT-orodij strankam, ki bodo napravile njihove dobavne verige še bolj učinkovite in zanesljive.

GEFCO namenja tretjino vseh naložb v izboljšanje te strateške ponudbe družbe. Cilj informacijskih sistemov je zagotoviti dodatno dodano vrednost storitev. Digitalna preobrazba je v resnici prinesla bistvene spremembe v logistično industrijo in tako bo tudi v prihodnje.

Kako je skozi vaše oči videti idealna logistična storitev?

Popolna logistična storitev je tista, ki prinaša strankam največjo donosnost in produktivnost, medtem ko od njih zahteva minimalni čas in trud. Gre sicer za dinamičen in ne statičen pojem. Kar je idealno danes, lahko postane jutri zastarelo. Zato popolna logistična storitev vedno predvideva prihodnji razvoj strank, se nenehno samo-analizira in izboljšuje. Gre pa tudi za medčloveške odnose. Logistična storitev je namreč namenjena ljudem znotraj logistične verige in ti se morajo v »popolni logistični storitvi« počutiti varni ter zaupati v logističnega partnerja. Mi se nenehno razvijamo v tej smeri, seznam naših zadovoljnih strank je zelo zgovoren.

Specializirani ste za globalno logistiko za različna proizvodna podjetja. Načrtujete morebitno širitev nabora storitev (multimodalnost) in/ali nova strateška področja ali stranke?

Ob prej omenjenih informacijskih sistemih kot enem od strateških področij, v svojih storitvah že uspešno integriramo vse logistične rešitve, zlasti multimodalne, zahvaljujoč našim izkušnjam in znanjem na področju kopenskega, zračnega, pomorskega in železniškega transporta. Veliko pozornosti smo namenili

razvoju in spodbujanju multimodalnih rešitev, predvsem tistih, ki vključujejo pomorski in železniški promet, saj menimo, da te omogočajo bolj okretne in prilagodljive rešitve za optimizacijo vseh projektov z najboljšim ravnovesjem med stroški in roki dostave. Hkrati zagotavljajo tudi enako jamstvo in zanesljivost za zadovoljitev potreb proizvodnih podjetij.

Z vidika strank podpiramo razvoj podjetij, ki poslujejo v različnih sektorjih, na trgih blaga široke potrošnje in trgovine na drobno, elektronike, letalstva in obrambe, prometa in težke opreme, dvokolesnikov, industrijskih proizvajalcev ter seveda avtomobilske logistike, kjer GEFCO ostaja vodilni evropski operater. Uspešno tudi širimo ta seznam, širitev nabora storitev, ki jih zagotavljamo širšem spektru strank iz različnih panog, je naš strateški cilj. V zadnjih letih je naša družba vstopila v dve novi industrijski veji – zdravstvo ter energija in petrokemični proizvodi. Prizadevamo si za izboljšanje prisotnosti v industrijskem sektorju, ki že sestavlja 30% portfelja strank, pri čemer v 70% poslujejo v avtomobilski industriji, kjer so naše korenine.

Kako bo videti GEFCO v Sloveniji čez pet let?

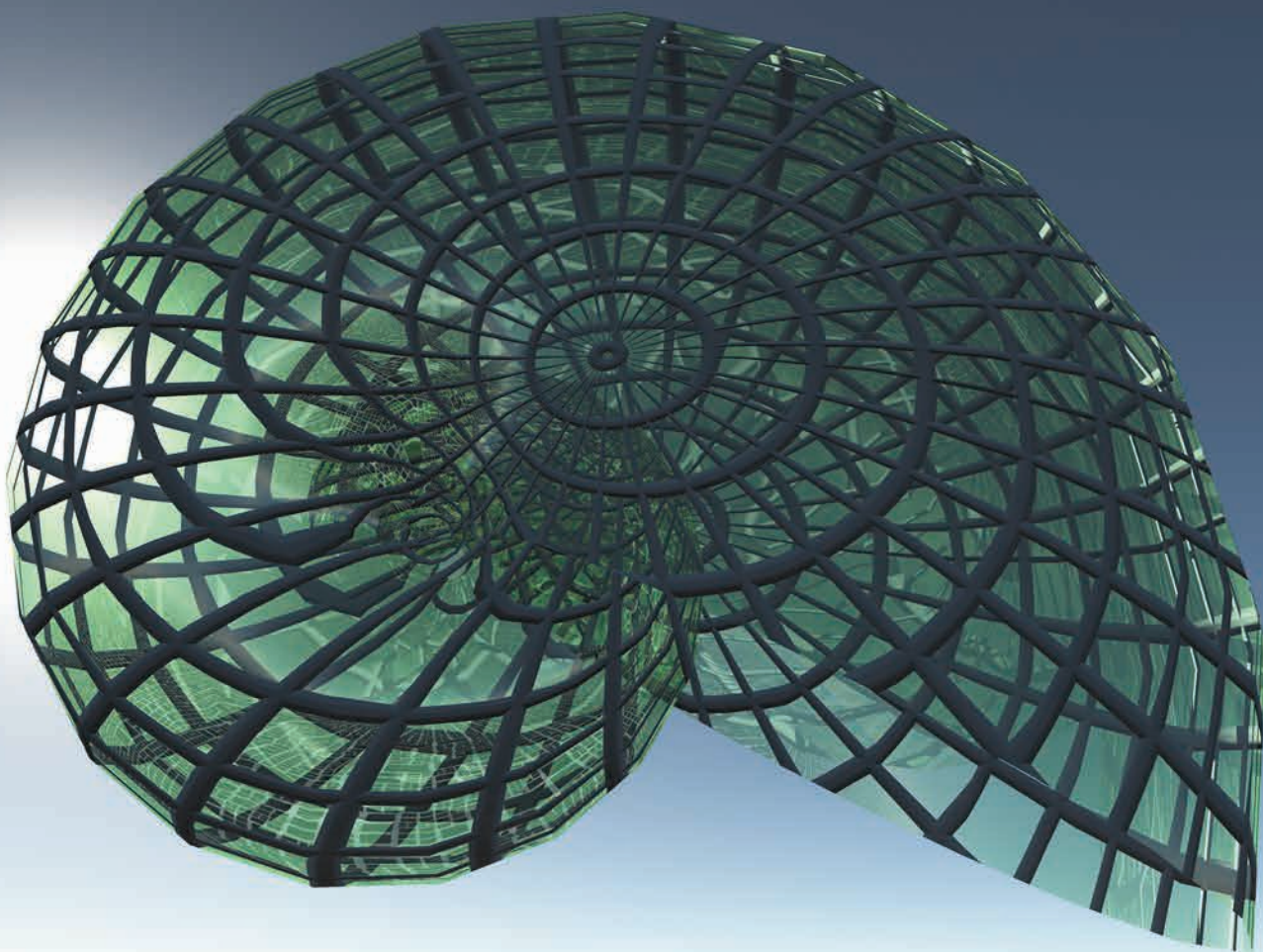
V Sloveniji imamo zelo zdrav in ambiciozen tempo razvoja. V letu 2015 smo zabeležili 17 milijonov evrov prometa, kar je 16% več kot leto prej. Imamo več kot 700 aktivnih strank. V prihodnjih letih načrtujemo nadaljnji razvoj in krepitev položaja podjetja na slovenskem trgu z enako hitrostjo. Glavni cilj je zgraditi kakovostne odnose s strankami, optimizirati njihove logistične stroške in povečati njihovo produktivnost. Kot zanesljiv, inovativen in učinkovit partner za vsako stranko bomo še naprej zagotavljali globalne celovite logistične storitve in postali najboljši logistični partner slovenski industriji in gospodarstvu.

Želimo še naprej rasti skupaj s svetovnimi proizvajalci, ki imajo svoje logistične tokove speljane po vsej Sloveniji, ter lokalnim, slovenskim industrijskim podjetjem ponuditi učinkovite, izvedljive in optimizirane logistične rešitve, bodisi standardizirane ali personalizirane, za dostavo njihovih proizvodov na druge trge, pravočasno ter z najbolj konkurenčno ceno.



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

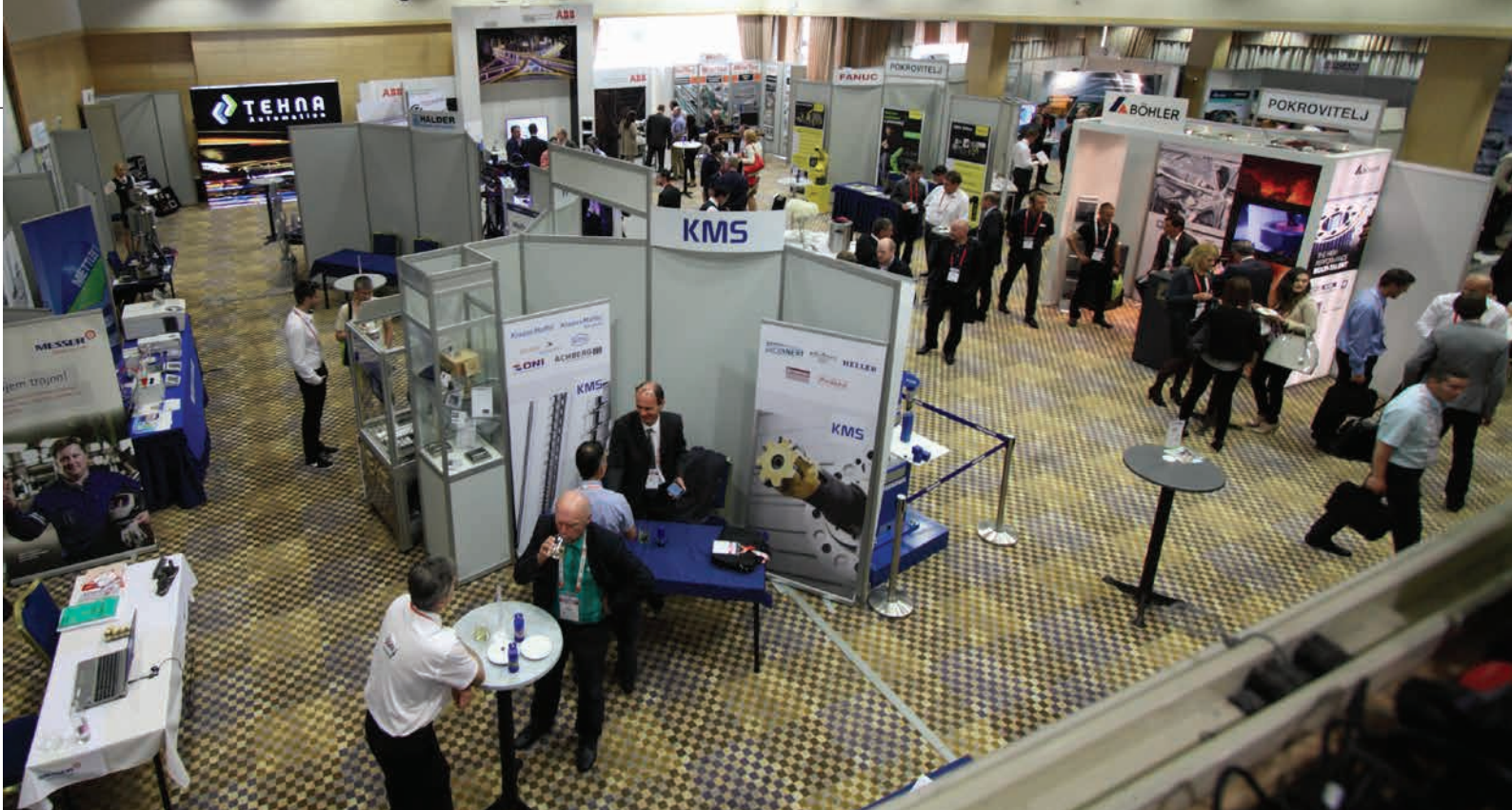
Printanje zastav do formata 2,2 m

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

Izdelava svetlečih tabel in pohištva po meri

Izdelava in vzdrževanje internetnih strani

Design, priprava za tisk in ilustracije



» Industrija s prestavo višje

Miran Varga

Industrijski forum IRT se vsako leto seznani tudi s številkami. Že osmi IF IRT je bil letos v znamenju za industrijo tako pomembne številke 4.0, bogate in strokovne vsebine ter več kot 50 razstavljalcev pa so na dvodnevni dogodek v Portorož privabili več kot 350 udeležencev.

Slovenska industrija je več kot očitno vlečni konj oziroma stebel domačega gospodarstva, saj prispeva pomemben del k domačemu BDP in je kakovostna protiutež javnemu sektorju. O tem, kako hitro in uspešno bodo slovenska podjetja povzela delovanje po konceptu Industrija 4.0, je bilo govora na enem ključnih dogodkov prvega dne – na okrogli mizi. Pametne tovarne in internet stvari so namreč bistveno bližje, kot bi laično menili. Gre za pobude in platforme, ki uresničujejo prehod v t. i. četrto industrijsko revolucijo. Usmeritve so si glede tega dokaj podobne in vsebinsko enotne, njihovo pojmovanje v praksi pa zelo različno in predvsem površno. Sogovorniki Vide Petrovčič na okrogli mizi so si bili enotni – Industrija 4.0 je priložnost tudi za slovensko gospodarstvo, je pa res, da o njej ne smemo zgolj razmišljati, temveč jo moramo čim prej in čim učinkoviteje udeležiti v praksi.

»Moramo biti inovativni, hkrati pa puščati zadeve take, kot so,« je izzive današnje industrije udeležencem foruma predstavila Tanja Mohorič iz podjetja Hidria, d. o. o. In čeprav podjetja sklenejo večletne pogodbe za dobavo istega izdelka, morajo ob tem ves čas razmišljati o novih tehnologijah – ga izboljševati in optimirati, sicer ne bodo pripravljena na zahteve jutrišnjega dne. Mohoričeva je izpostavila še izjemno pomembnost interdisciplinarnosti v sodobni industriji in doseganje večjih in boljših rešitev s povezovanjem različnih partnerjev.



Da je povezovanje pomembno, se je strinjala tudi Medeja Lončar, direktorica podjetja Siemens, d. o. o. Lončarjeva je v okviru okrogle mize o uporabi sodobnih tehnologij za povečanje uspešnosti in konkurenčnosti podjetij glede na usmeritve Industrije 4.0 oziroma pametnih tovarn izrazila prepričanje, da ima Slovenija na tem

področju izjemno priložnost, saj smo Slovenci izjemno inovativni. Po njenih besedah zelo veliko domačih malih in srednje velikih podjetij že aktivno dela na področju Industrije 4.0. »So dovolj inovativna, da bodo začela uvajati vse te elemente digitalizacije. Z večjo digitalizacijo, ko cena delovne sile ne bo več eden ključnih dejavnikov, se bodo karte premešale na novo, zato moramo biti poleg. Moramo vedeti, kaj se dogaja,« je poudarila Lončarjeva in spomnila na spremembe v kulturi – ljudje se bomo morali privaditi na vseživljenjsko učenje ter postati preprosto bolj fleksibilni, torej sposobni spremljati in se prilagajati vsem novostim.

Doc. dr. Igor Kovač z Instituta Jožef Stefan je dodal, da je potrebno združiti vse sile, da v evropskem prostoru pridemo do večje dodane vrednosti. Tovarne prihodnosti bodo po njegovih besedah tudi ljudi, njihov prosti čas, družinsko življenje, uskladile z industrijo. Klemen Kindlhofer iz Danfoss Commercial Controls pa je opozoril, da moramo narediti domačo nalogo za Industrijo 4.0, saj bodo vse novosti, ki jih prinaša, živele in jih moramo čim prej osvojiti.

Prvi dan Industrijskega foruma IRT je bil namenjen tudi različnim predstavitev sodobnih rešitev, povezanih z Industrijo 4.0. Na strokovni razstavi v Hotelu Slovenija v Portorožu pa je svoje rešitve in storitve za industrijo predstavljajo več kot 50 razstavljalcev.



Priznanje TARAS v roke javno-zasebnemu partnerstvu

Vrhunec dogodka IF IRT je seveda vsakoletna podelitev priznanja TARAS. Prestižno priznanje so letos prejeli podjetji Petrol Energetika, d. o. o., in Metal Ravne, d. o. o., ter raziskovalna skupina Centra za energetske učinkovitost Instituta Jožef Stefan. Strokovno komisijo, ki je ocenila tri prejete prijave, so prepričali z uspešnim sodelovanjem pri razvoju izkoriščanja odvečne toplote



metalurških procesov za namene daljinskega ogrevanja in priprave sanitarne tople vode.

Načrtovanje in izvedba izkoriščanja odpadne toplote metalurških procesov za daljinsko ogrevanje in pripravo sanitarne tople vode na Ravnah na Koroškem ni le tehniško-tehnološki dosežek, temveč predvsem ciljno usmerjeno sodelovanje gospodarstva, lokalne skupnosti, Občine Ravne na Koroškem in javnega raziskovalnega zavoda pri oblikovanju novih poslovnih modelov in dolgoročne vizije prehoda na učinkovite nizkoogljene energetske sisteme. Gre za prvi tovrstni projekt povezave jeklarske industrije in sistemov daljinskega ogrevanja v Sloveniji, ki zagotavlja prihranke energije, izboljšuje stanje okolja in prinaša dodatne koristi za družbo kot celoto. Ta trajnostni način oskrbe s toploto ima relativno velik potencial za razvoj tudi v drugih panogah ter na področju sistemov daljinskega hlajenja. Opisano sodelovanje poleg izpolnjevanja osnovnih meril izbora priznanja TARAS, ki nagraduje sodelovanje gospodarstva in znanstvenoraziskovalnega okolja na področju inoviranja, razvoja in tehnologij, odlikujejo tudi daljnovidnost, drznost ter odločen korak v smer trajnostnega razvoja in krožne ekonomije, je v obrazložitvi zapisala strokovna komisija.

Sodobne energetske rešitve so integracija različnih procesov in najbolj učinkovite rešitve so velikokrat tudi zelo preproste, je v pogovoru po prejemu priznanja TARAS med drugim dejal mag. Stane Merše, vodja Centra za energetske učinkovitost Instituta Jožef Stefan. Ključno pri tem je po njegovih besedah sodelovanje, s čimer so se strinjali tudi predstavniki podjetij Petrol Energetika, d. o. o., in Metal Ravne, d. o. o. Sodelovanje in povezovanje različnih interesov, da najdejo najboljšo rešitev za končnega odjemalca, je



vodilo Petrola Energetika. Za uspešnost projekta pa je potrebno tudi zaupanje vseh partnerjev.

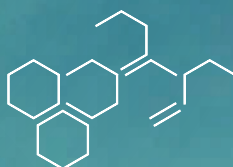
Priznanje TARAS, ki sta ga Industrijski forum IRT in revija IRT3000 podelila ob zaključku prvega dne 8. industrijskega foruma IRT, je po prepričanju prejemnikov še en dokaz, da so se odločili za »pravo smer«. Center za energetske učinkovitost Instituta Jožef Stefan je po besedah Staneta Meršeta razvil orodje, ki ga bodo z veseljem ponudili tudi drugim v Sloveniji in Evropi. Priznanje TARAS pa je dodatna spodbuda, da nadaljujejo s tem razvojem. »Odpadna toplota je energija, ki prav čaka, da jo izkoristimo naprej.«

Večina, in sicer 47 strokovnih prispevkov vabljenih in prijavljenih avtorjev, pa je bilo v obliki predavanj in predstavitev na urniku drugi dan Industrijskega foruma IRT. Med najrazličnejšimi vsebinami so udeleženci lahko spoznali domače in tuje novosti na področjih robotizacije in avtomatizacije, napredek v svetu izdelovalnih in obdelovalnih tehnologij, sodobnih meritev in kakovosti, razvoja izdelkov z naprednimi orodji itd.

Podrobnejši utrip z letošnjega Industrijskega foruma IRT si lahko v sliki in video posnetkih ogledate na uradni spletni strani dogodka.

» www.forum-irt.si

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**



» 23 let družbe Halder v Sloveniji

Družba Halder, d. o. o., je v Sloveniji prisotna že 23 let, domačim industrijskim podjetjem pa pomaga predvsem na področjih avtomatizacije, vpenjanja, normalij, orodjarstva in ročnega orodja. Nov poslovni objekt v Hočah pri Mariboru in okrepljena strokovna ekipa pa obljubljata še boljše storitve za stranke.

Matično podjetje je inženir Erwin Halder ustanovil že leta 1938. Danes Erwin Halder KG zaposluje 200 ljudi in se ponaša z letnim prometom okoli 36 milijonov evrov. Podjetje izvaža svoje izdelke in rešitve v več kot 50 držav po svetu, njihovi katalogi so prevedeni v 12 jezikov. Podružnice ima v številnih državah, med drugim v Švici, Združenih državah Amerike, na Japonskem in v Južni Koreji ter seveda v Sloveniji. Kolektiv Halder, d. o. o., danes šteje

12 zaposlenih, ki s svojo inovativnostjo in vztrajnostjo podjetje vse od začetka trajno vodijo v razvoj. O tem pričajo tudi številke, saj promet podjetja raste iz leta v leto: od skromne petmestne številke v letu ustanovitve do več kot 3,8 milijona evrov prometa v lanskem letu. Tudi leto 2016 bo v znamenju novega rekorda, saj podjetje, ki se je kadrovske okrepilo še z dvema strokovnjakoma, načrtuje preseči obseg prometa v vrednosti štiri milijone evrov.

Nad vse pozitivni poslovni rezultati, dolgoletne izkušnje, poznavanje kovinsko-predelovalne industrije ter pravilen odnos do dela družbi Halder že vrsto let zagotavljajo uspešno poslovno sodelovanje z največjimi domačimi podjetji s področja avtomobilske industrije, orodjarstva, strojegradnje, elektroindustrije in gradbeništva.



HALDER d.o.o. ■ Bohova 73, SI-2311 Hoče
Tel: 02 / 61 82 646 ■ info@halder.si ■ www.halder.si

Mejniki in prelomnice

Dve zelo pomembni prelomnici podjetja Halder, d. o. o., sta bili povezani neposredno s proizvodnjo. Leta 1996 je matično podjetje slovenski podružnici zaupalo proizvodnjo kladiva Secural, leta 2002 pa je na Štajerskem stekla še proizvodnja vložkov za kladiva Simplex. Pomemben mejnik je predstavljal tudi prehod v novo tisočletje. Leta 2000 je družinsko podjetje Erwin Halder KG prešlo v roke tretje generacije potomcev – Werner Halder je po 40 letih vodenje podjetja prepustil svojemu sinu Stefanu Halderju. Stefan Halder je bil seveda prisoten tudi na uradnem odprtju novega objekta v Hočah. Nadvse pomembno leto za podjetje Halder, d. o. o., je bilo 2008, ko je ustanovilo istoimensko hčerinsko družbo v Srbiji. Piko na i pa je štajerska družba postavila lani z dokončanjem gradnje novega poslovno-skladišnega objekta.

»Naredili smo še zadnji velik korak pri uresničevanju našega velikega projekta – ponosni smo na nove skladiščno-poslovno-prodajne prostore. Dogodek je našemu kolektivu v veliko veselje, ponos in spodbudo za nadaljnje delo. Hkrati pa so dosedANJI uspehi tudi velika obveza za naprej, saj moramo vedno upravičiti zaupanje, ki nam ga izkazujejo poslovni partnerji,« je ob novi prelomnici za podjetje Halder, d. o. o., dejal njegov direktor Danilo Zgrabič.



Vrhunska infrastruktura za vrhunske rezultate

Gre za uresničitev dolgoletnih želja in potrebe po sodobno opremljenem objektu z moderno infrastrukturo, ki podjetju Halder, d. o. o., omogoča nadaljnji razvoj in rast. Cilj naložbe in naporov v izboljšanje delovnih pogojev in poslovnih procesov je nudenje boljših in kakovostnih storitev strankam in poslovnim partnerjem. V podjetju Halder, d. o. o., so se posvetili tudi izboljšanju procesov, dopolnitvi prodajnih programov ter predvsem sodelovanju s strankami pri oblikovanju optimalnih rešitev.

Objekt je zgrajen po načelih energetske učinkovitosti in ima 721 kvadratnih metrov uporabnih površin, ki so razdeljene med poslovni del, skladišče, servisne prostore, trgovino in predavalnico. V primerjavi s prejšnjo lokacijo je podjetje skupne prostorske kapacitete potrojilo, skladiščna površina pa se je povečala kar za 5-krat. Vrednost naložbe v nov objekt je okoli milijonov evrov, podjetju pa velja čestitati tudi za hitro realizacijo projekta – od pridobitve gradbenega dovoljenja do pridobitve uporabnega dovoljenja je minilo le dobro leto in pol.



» video predstavitev podjetja Halder d.o.o.



» Video Podjetje Halder skozi čas

» www.halder.si



SEJEM ZA NOVE POSLE, DOBRE PARTNERJE, MOST V POSLOVNI SVET

49. MOS

Mednarodni sejem obrti in podjetnosti
Celjski sejem, 13.–18. september 2016



120.000 potencialnih strank na enem mestu v 6 dneh
Izkoristite potencial MOSa in si zagotovite posel za prihodnje leto

» GEFCO, vodilni koncern za avtomobilsko logistiko v Evropi, krepi prisotnost in poslovanje tudi v Sloveniji

Podpis dogovora o sodelovanju z družbo Renault na področju opravljanja logističnih storitev v Evropi prinaša korist tudi družbi Revoz. GEFCO medtem v Sloveniji prepoznava pomembne strateške prednosti, na katerih bodo gradili svoje poslovanje v regiji.

Logistika in transport ustvarjata med 7 in 8 odstotkov bruto domačega produkta (BDP) v evropskih državah, v Rusiji ta delež znaša skoraj 20 odstotkov. Vlaganje v transportno infrastrukturo je zato strateškega pomena za vsako državo, optimizacija in razvoj logističnih poti pa eden najpomembnejših dejavnikov konkurenčnosti gospodarstva.

Slovenija je zelo obetajoč trg

Slovenija je na področju logistike nekje v evropskem povprečju s številnimi možnostmi za izboljšave, a je kljub temu zaradi dveh pomembnih transportnih koridorjev, panevropskega in koridorja za Srednjo Evropo in Balkan, trdno zasidrana na zemljevidu prioritetnih držav logistične skupine GEFCO, sporočajo iz družbe, ki spada med 10 največjih v segmentu celovitih logističnih storitev v Evropi.

»Slovenija je že naredila prve korake v smeri povečanja deleža, ki ga logistika in transport prispevata v BDP države, da bi izkoristila multiplikativne učinke panoge, ki raste trikrat hitreje kot svetovni bruto družbeni proizvod. O tem nas prepričuje dejstvo o smelih širitvenih načrtih našega pomembnega partnerja Luke Koper in

načrti za izgradnjo drugega železniškega tira Divača–Koper. Slovenija zato ostaja naša osrednja izhodiščna točka za Srednjo Evropo, Balkan in Bližnji vzhod. V njej smo prepoznali priložnost za razvoj celovitih logističnih storitev, ki jih zagotavljamo za naše partnerje,« je stanje in priložnosti logistične panoge v Sloveniji povzel **Pierre-Jean Lorrain**, izvršni podpredsednik, GEFCO, Srednja Evropa, Balkan in Bližnji vzhod.

Slovenski indeks učinkovitosti logistike (Logistics Performance Index (LPI) 2014; vir: <http://lpi.worldbank.org/>) je med najvišjimi v regiji, a je nekoliko nižji kot indeksi logistično najbolj razvitih držav, na primer Nemčije, Italije ali Turčije. »Pomembno je dejstvo, da je Slovenija med leti 2010 in 2014 napredovala s 57. na 38. mesto. To kaže na njen potencial,« dodaja **Lorrain**. »To prepoznavamo tudi mi. Slovenija ima razvito cestno infrastrukturo, dostop do morja, razvito industrijsko proizvodnjo, kar se kaže tudi v večanju slovenskega izvoza. Razvoj železniških prog je njena prioriteta. Na tem želimo graditi našo prisotnost in poslovanje v državi in tudi širši regiji.«

Uspešno leto

V Sloveniji je družba GEFCO v letu 2015 ustvarila 17 milijonov evrov prihodkov, 16 odstotkov več kot v letu poprej, in pretovorila 50.000 tisoč vozil. Globalno GEFCO beleži blizu 10-odstotno rast prihodkov iz naslova sodelovanja z naročniki na mednarodni ravni. Mednje spada tudi družba Renault, s katero so nedavno sklenili dogovor o organiziranju logističnih storitev na področju dostave avtomobilskih komponent – iz lokacij dobaviteljev v tovarne Renault v Evropi.

GEFCO in Renault krepi mednarodno sodelovanje

Gre za pogodbo, v okviru katere bo GEFCO zagotavljal dostave sestavnih delov za avtomobile iz lokacij 24 dobaviteljev po vsej Evropi v tovarne Renault in transport ponovno uporabne embalaže teh sestavnih delov nazaj do dobaviteljev. Ta logistična shema zadeva proizvodne obrate družbe Renault v Franciji, Romuniji in



Sloveniji. V njenem okviru bo GEFCO naročniku zagotovil okoli 6.000 dostav na leto.

Ena izmed zavez, ki jo je GEFCO s podpisom pogodbe sprejel, je 100-odstotna zagotovitev dostav brez zamud. Tako bodo proizvodne linije naročnika delovale nemoteno, kar je ključnega pomena za tovarne avtomobilov. »Renault je eden naših pomembnejših globalnih naročnikov, predvsem zato, ker je GEFCO zrasel v avtomobilski industriji. Avtomobilska logistika oziroma storitev prevoza izdelanih vozil je ena izmed naših temeljnih dejavnosti v Sloveniji. Zelo dobro razumemo specifične tega segmenta ter postopke in potrebe avtomobilskih proizvodnih obratov. Z znanjem in izkušnjami, ki smo jih pridobili v preteklih letih, bomo družbi Revoz zagotovili varne in zanesljive logistične storitve v njihovi dobavni verigi,« pojasnjuje **Olga Danyliuk**, generalna direktorica podružnic GEFCO v Sloveniji in na Hrvaškem.

Zanesljiva mreža lokalnih partnerjev

GEFCO zagotavlja sistem za upravljanje prevozov, ki partnerjem nudi dostop do njihove celotne mreže v 44 državah po vsem svetu. Pravijo, da na tem področju odpirajo nove priložnosti tudi za slovenske obrtnike.

»Naš cilj je, da partnerstva s slovenskimi partnerji, ki sodelujejo v naši logistični verigi ne le ohranimo, temveč tudi nadgradimo. Da skupaj širimo skupno logistično mrežo in ustvarimo sinergije, kjer se lahko logistična dejavnost razvije v enega najpomembnejših vzvodov za rast konkurenčnosti in razvoja slovenskega gospo-



darstva,« je **Olga Danyliuk** predstavila načrte za prihodnost, in dodala, da bo GEFCO še naprej vlagal v razvoj multimodalnih logističnih storitev za naročnike, v znanje lastnih strokovnjakov, globalno mrežo in informacijske sisteme, vse s ciljem bolje integrirati Slovenijo z drugimi trgi v regiji in širše, na primer Azijo, Bližnjim vzhodom, Rusijo in državami nekdanje Skupnosti neodvisnih držav (CIS).

➤ www.gefco.net

Gospodarska
zbornica
Slovenije

Zbornica elektronske
in elektroindustrije

Sekcija uporabnikov sistemov stalnih izboljšav

Konferenca o digitalni preobrazbi stalnih izboljšav

Sekcija uporabnikov sistemov stalnih izboljšav obvešča, da bo letošnja konferenca »**Dan najboljše prakse**« **29. in 30. septembra 2016** na Gospodarski zbornici Slovenije v Ljubljani. Konferenca je namenjena k spodbuditi podjetij na digitalno preobrazbo poslovanja ter predstavitvi najboljših praks prehoda iz nenehnega izboljševanja procesov preko vitkosti do digitalne preobrazbe procesov.

Konferenco namenjamo strokovnjakom - odločevalcem ali izvajalcem optimiranja proizvodnih in s proizvodnjo povezanih procesov s principi kakovosti, vitkosti in gibkosti, nadgrajenimi s sodobnimi principi digitalne dobe. Končni program bo objavljen mesec pred konferenco. Aktualne informacije so na spletni strani <http://stalne-izboljsave.gzs.si/slo/konferenca>, lahko pa tudi po elektronski pošti marjan.rihar@gzs.si ali telefonu 01 5898 302.

<http://stalne-izboljsave.gzs.si>

» Drugo srečanje znanosti in gospodarstva

Marija Čebular Zajec

Ministrstvo za gospodarski razvoj in tehnologijo je v torek, 24. maja 2016, na pobudo Janeza Škrleca organiziralo 2. srečanje znanosti in gospodarstva. Minister Počivalšek je v uvodnem nagovoru poudaril, da je uspešno sodelovanje raziskovanih institucij in podjetij eden od pomembnih generatorjev gospodarske rasti. Tako na strani znanosti kot na strani gospodarstva je potrebno vzpostavljati dobre pogoje za sodelovanje.



Ministrstvo za gospodarski razvoj in tehnologijo bo to sodelovanje spodbujalo preko različnih ukrepov, katerih cilji so usmerjeni v povečanje deleža inovacijsko aktivnih podjetij, pospeševanje prenosa znanja v gospodarstvo in pospeševanje komercializacije raziskav na trgu. Minister Počivalšek je predstavnike znanosti in gospodarstva spodbudil k razpravi o načrtovanih ukrepih iz naslova kohezijske politike ter o davčni politiki, ki bi bolj stimulirala razvoj.

Janez Škrlec, pobudnik srečanja, je poudaril, da podobna srečanja znanosti in gospodarstva izvaja že od leta 2007. To je že njegov 85. dogodek.

Udeležence je pozdravil tudi Urban Krajcar, GD za znanost na MIZŠ, ki meni, da bi bilo dobro, da ta srečanja postanejo stalnica, na kateri se lahko gradijo uspešne skupne zgodbe znanosti in gospodarstva.

Branko Meh, predsednik OZS, se je zahvalil Janezu Škrlecu za desetletno vodenje Odbora za znanost in tehnologijo pri OZS ter zaželel uspešno delo Marku Lotriču, ki je letos prevzel vodenje odbora. Glede davčne politike meni, da so obrtniki preveč obremenjeni. Nasprotujejo mini davčni



Marija Čebular Zajec
▪ sekretarka MGRT

NAŠE NAJBOLJŠE

Prepričajte se o edinstveni in odlični dobi uporabnosti orodij

TPDB

z novo kvaliteto za
obdelavo jekla: PC5335



KING DRILL
za stružnice z notranjim
dovodom hladilne tekočine



KORLOY

EUROPE

info@korloy.si
www.korloy.si

časopis industrija



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

reformi, kot jo predlaga MF, saj obrtniki od nje nimajo koristi, le izgubo zaradi dviga davka na dobiček za 2 odstotni točki.

Jadran Lenarčič, direktor IJS, je poudaril, da je raziskovalna sfera podkapitalizirana, da so raziskovalci slabo plačani. Gospodarstvo teži k profitu, raziskovalci k dosežku. Med njimi je dolina smrti. Vse razvite države posvečajo premostitvi te doline izjemno veliko pozornost. Prizadevati si je treba, da tudi Slovenija vsaj na nekaterih področjih postane vodilna država, ne le sledilka. Izpostavil je pomanjkanje sredstev za projekte od leta 2015. Financiranje ni sistematično urejeno. Potrebna sta sistem in odprtost razpisov. Dober instrument je bil raziskovalni vavčer. Manjka tehnološka agencija, ki bi skrbela za premoščanje vrzeli med znanostjo in gospodarstvom.

Tamara Lah, predsednica SZT, je izpostavila delo Sveta za znanost in tehnologijo, ki je svetovalno telo Vladi in deluje že petnajst let. Ko je obstajalo ministrstvo za znanost in tehnologijo, so bile boljše povezave med znanostjo in gospodarstvom. Od tedaj je povezovanje izgubilo na svojem smislu, tudi v finančnem smislu. Meni, da je potrebno na Vladi izpostaviti pobudo za novo tehnološko agencijo.

Štefan Kuzma, Eurel, je poudaril, da so izvozno naravnano podjetje in se dnevno srečujejo z besedama konkurenčnost in inovativnost. Težave imajo, ker dobri kadri uhajajo v sosednjo Avstrijo. Meni, da je treba vložiti več za boljše rezultate. Strokovnjake stare nad 65 let, ki so pripravljeni ostati v podjetju, bi oprostil dajatev.

Dr. Stanovnik, IER, meni, da bi bilo potrebno podpreti mlade raziskovalce v gospodarstvu. V Sloveniji je razmerje med raziskovalci v gospodarstvu in raziskovalci na institucijah znanja 55 % proti 45 %. V tujini je to razmerje boljše v korist gospodarstva. 2 % vlaganje gospodarstva v raziskave in razvoj prispeva k 24 mrd izvoza. Večina izvoza se tudi npr. v Nemčiji ustvari v srednje tehnološko zahtevnih panogah.

Minister Počivalšek je glede preteklih instrumentov dejal, da je bil glede 17 razvojnih centrov slovenskega gospodarstva presenečen nad nekaterimi negativnimi praksami, vendar hkrati ocenjuje, da ena tretjina teh centrov zelo dobro deluje in so lahko dobra praksa za naprej. Osebnost je pristaš vavčerskega sistema. Minister je poudaril, da je prvi razpis za RRI, ki je bil objavljen skupaj z MIZŠ, bolj pilotne narave, in želi povratno informacijo za naslednje razpise, saj je za ta ukrep v naslednjih letih na voljo še 78 mio EUR.

Marko Lotrič, Lotrič Meroslovje, je menil, da bi bilo vsako znižanje olajšav za raziskave in razvoj korak v napačno smer. Prav tako zelo podpira enostaven vavčerski sistem, ki omogoča prijavo podjetij brez posebnih svetovalcev. Mladi raziskovalci so bili most povezovanja med znanostjo in gospodarstvom.

Mitja Kozlevšek, ETI Izlake, meni, da so sredstva iz naslova razvojnih centrov dobro izkoristili in imajo tudi zato boljše rezultate poslovanja. Oba RČSG-ja, v katera so vključeni, sta uspešno poslovala tudi v letih, ko se je financiranje zaključilo. Poudaril je, da težko dobijo ustrezeni kader – mlade inženirje, zato bi bili dobrodošli instrumenti za delitev tveganja.

Tanja Mohorič, Hidria, je menila, da se je potrebno pogovarjati o tem, kako izboljšati kakovost sodelovanja med znanostjo in gospodarstvom. To se lahko naredi le s spremembo kulture sodelovanja. Kulturo se spremeni z drugačnim delom, s spremembo poslovnega modela. Potrebno je naučiti raziskovalce v gospodarstvu, da poiščejo znanje na JRO in hkrati spodbuditi raziskovalce na JRO, da razmišljajo, kdo iz gospodarstva bi lahko njihovo idejo pripeljal do prototipa.

Dr. Perme meni, da bi morali slediti vzoru Avstrije, kjer se nagrajujejo učinki, ne poraba. Sredstva prejmejo, ko je projekt realiziran.

Boštjan Pečnik, Gorenje, je povedal, da morajo imeti podjetja jasno strategijo razvoja in morajo zelo jasno osredotočiti svoje raziskovalne resurse. Gorenje, ki je velik igralec v Sloveniji, vendar majhen na svetovnem trgu, lahko zagotavlja konkurenčnost le s kombinacijo ekonomije obsega in inovativnimi izdelki. Prav tako so pomembne vertikalne verige vrednosti. Gorenje 30 % materiala kupi v Sloveniji – vsak podsistem mora biti izredno konkurenčen – pomembna je konkurenčnost MSP v dobavni verigi. Deloma so pripravljene tudi sofinancirati raziskave v sodelovanju z MSP v vertikalni, vendar morajo jasno videti, kako bo rešitev v petih letih prišla do trga.

Danijel Lamperger, OZS, je razložil, da težko podprejo trenutno davčno reformo, saj gre za prerazporeditev davčnih bremen – če se razbremenijo ene, se obremenijo druge. Meni, da je potrebno bolj definirati podporno okolje – kdo so institucije, ki bodo poskrbele, da bo sodelovanje boljše – potrebno je dati resurse in zahtevati rezultate. Meni, da je mreža OZS in GZS najbolj primerna za to, da se pokažejo boljši rezultati za mikro in mala podjetja.

Peter Wostner, vodja sektorja za pametno specializacijo, SVRK, je poudaril, da potrebujemo telo, ki bo na politični ravni skrbelo za institucionalno podporo povezovanju znanosti in gospodarstva.

Zato je v skladu s strategijo pametne specializacije v pripravi vladno gradivo za ustanovitev skupine na ravni državnih sekretarjev. Prav tako je pomembno sodelovanje po posameznih prioritetah pametne specializacije, čemur je namenjen instrument strateških razvojno-inovacijskih partnerstev – SRIP. Pri tem ne gre za novo institucijo podpornega okolja, pač pa SRIP lahko vodi obstoječa institucija, ki ponuja najboljše storitve za podjetja.

Toni Pogačar, BSH, je poudaril, da mora ponudba kadrov slediti novim trendom – industriji 4.0, digitalizaciji. Poudaril je povpraševanje po specialistih elektronike – tudi s pomočjo t. i. »head-hunterjev« je težko dobiti dobrega strokovnjaka. Treba je povprašati gospodarstvo, kaj rabijo.

Sabina Koleša, generalna direktorica MGRT, je na koncu povzela poudarke srečanja. Predstavniki gospodarstva in znanosti so v razpravi poudarili potrebo po vzpostavitvi sistema za spodbujanje raziskav in inovacij, ki bo stabilen, predvidljiv in bo omogočil sistematično vlaganja. Zavzeli so se za ohranitev 100-odstotne davčne olajšave za raziskave in razvoj ob izboljšani kontroli upravičenosti same olajšave, izpostavili so izziv iskanja ustreznih kadrov (predvsem inženirjev) in njihovo visoko davčno obremenitev, osvetlili so primere uspešnih in učinkovitih preteklih instrumentov, kot so mladi raziskovalci in raziskovalni vavčer, poudarili so tudi pomen kulture sodelovanja in ustrezno podporno okolje.

» ABB Inženiring predstavil robote ABB SCARA



Power and productivity
for a better world™

V podjetju ABB, d. o. o., je 1. in 2. junija potekala predstavitev nove družine robotov ABB SCARA, ki so se je udeležila slovenska podjetja s področja strojegrarnje, ki izdelujejo opremo za avtomatizacijo proizvodnih procesov.

Predstavljene so bile različne izvedbe robotov ABB SCARA, široka paleta izbora periferne opreme ter simulacijska programska oprema RobotStudio, ki omogoča off-line načrtovanje in programiranje robotskih celic.

Družina robotov ABB SCARA je namenjena različnim aplikacijam, ki zahtevajo hitre in ponovljive gibe, kot so sestavljanje, postavitve sestavnih delov, prelaganje ... Vsi imajo zaščito IP54 za optimalno zaščito pred prahom in tekočinami. Robot IRB 910SC, z maksimalno nosilnostjo 6 kg je na voljo v treh konfiguracijah (IRB 910SC – 3/0.45, IRB 910SC – 3/0.55m, in IRB 910SC – 3/0.65).



ABB z več kot 40 let izkušenj na področju robotike zagotavlja, poleg industrijskih Robotov, še programsko opremo za robote ter periferno opremo in kompletne celice za Naloge, kot so montaža, barvanje, varjenje, strega strojem, brušenje, poliranje, paletiranje in drugo – v industrijskih panogah, kot so avtomobilski, kovinsko predelovalna, farmacevtska, prehrabna in druge. Visoka naravnost k rešitvam se odraža v tisočih uspešno izvedenih aplikacijah po celem svetu.

» www.abb.si



» Predstavitev Fakultete za tehnologije in sisteme (FTS) iz Novega mesta

Razvoj informacijskih in komunikacijskih tehnologij ter njihova prisotnost v našem vsakdanu sta ustvarila pogoje, v katerih je mogoče v kratkem času in praktično kjerkoli dostopati do raznovrstnih podatkov. Pri tem se je vsekakor potrebno zavedati, da je predvsem od sprejemnika odvisno, kako bo v poplavi razpoložljivih podatkov izbral tiste verodostojne, razbral njihov pomen ter jih na podlagi predhodnega znanja povezal v informacijo, ki naj bi nadgradila njegovo znanje.

Presoja, ali nekaj zares znamo ali pač le razpolagamo z množico informacij, ki jih še nismo uspeli povezati v veljavno, strukturirano in uporabno celoto s poglobljenim razumevanjem, je stvar zrelega in kritičnega pogleda, ki bi ga v procesu poučevanja moral privzgojiti izobraževalni sistem.

Iz tega razloga je izrednega pomena zagotavljanje stalnega izpopolnjevanja pristopov in uvajanja novosti v izobraževalnem procesu, ki omogočajo doseganje najbolj kakovostnih kompetenc, veščin in vrednot vseh vključenih in s tem pomemben prispevek k razvoju družbe znanja in na znanju temelječega gospodarstva.

Na Fakulteti za tehnologije in sisteme (FTS) v Novem mestu se zavedamo zgoraj opisanih vidikov pomembnosti vloge izobraževalnih institucij. Zato si v procesu poučevanja prizadevamo za učinkovit in kakovosten prenos znanja, ki omogoča razvoj sposobnosti za samostojno in odgovorno ravnanje, razvoj kritične presoje ter natančnosti in vestnosti, hkrati pa ne zanemari spodbujanja k ustvarjalnosti, inovativnosti in pripravljenosti na vseživljenjsko učenje.

Splošno o FTS in študijskih programih

Fakulteta za tehnologije in sisteme (FTS) se je razvila iz prvotno akreditiranega visokošolskega zavoda Visoka šola za tehnologije in sisteme (VITES). Z večletnimi prizadevanji in dosežki na izobraževalnem in znanstveno-raziskovalnem področju je Visoka šola za tehnologije in sisteme zadostila zahtevam, ki jih Nacionalna agencija RS za kakovost v visokem šolstvu (NAKVIS) opredeljuje za preoblikovanje v fakulteto. V skladu z 51. členom Meril za akreditacijo in zunanjo evalvacijo visokošolskih zavodov in študijskih programov je NAKVIS tako presodil, da zavod izpolnjuje vse pogoje za preoblikovanje v fakulteto, in na svoji seji dne 16.10.2014 izdal sklep o preoblikovanju. Dne 17.12.2014 je bila Fakulteta za



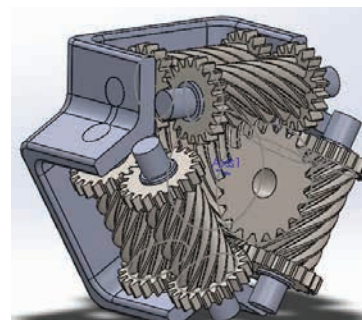
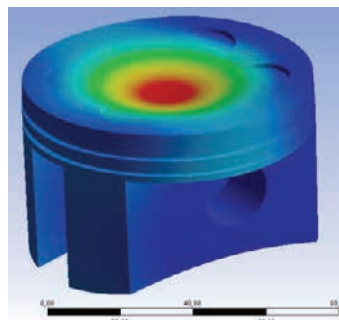
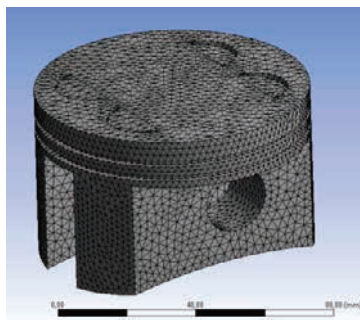
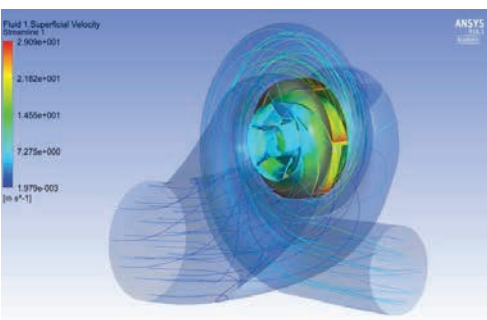
» Sodobna laboratorijska oprema in numerična orodja kot nepogrešljiva sredstva v pedagoškem procesu ter raziskovalni dejavnosti FTS

tehnologije in sisteme vpisana v sodni register, 06.01.2015 pa je Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport izdalo odločbo o vpisu Fakultete za tehnologije in sisteme v razvid visokošolskih zavodov.

FTS je ena izmed izobraževalno-raziskovalnih institucij v Sloveniji, ki primarno želi diplomantom približati znanja na področju najnovejših tehnologij in sistemov in jih kakovostno pripraviti za uspešno in učinkovito delovanje v industrijskem okolju.

Fakulteta izvaja dva akreditirana študijska programa:

- Visokošolski strokovni študijski program prve stopnje Tehnologije in sistemi, ki je bil prvič akreditiran 08.12.2006 (ponovno akreditiran 2014 za obdobje 7 let); naziv diplomanta je diplomirani inženir tehnolog.



Študij je brezplačen, ker je zanj zagotovljena koncesija, in traja tri leta. Vsebinsko program temelji na strojniškem jedru, ki ima dodane multidisciplinarne vsebine. Usmerjen je k pridobivanju znanj s področja različnih tehnologij, ki se uporabljajo v industriji, npr. tehnologij za obdelavo materialov, tehnologij za tehnološke procese v energetiki, v kemijski, farmacevtski in živilski industriji ter izbranih tehnologij. K njim sodi tudi osnovno znanje iz sistemov, ki omogočajo združevanje elementov naprav in inovativno načrtovanje proizvodov z upoštevanjem novih tehnologij. Velik poudarek šola daje osvajanju kompetenc na področjih računalniško podprtega inženiringa.

- Magistrski študijski program druge stopnje Tehnologije in sistemi v strojništvu, ki je bil prvič akreditiran 17.02.2011; naziv diplomanta je magister inženir strojništva.

Zanj šola nima koncesije, zato je študij plačljiv. Poudarek programa je na osvajanju splošnega znanja študijskega področja tehniških ved ter prenos tega znanja na posamezna specialna področja uporabe (tehnologije, sistemi, konstrukcija in energetika). Temeljni cilji programa so izobraziti in usposobiti magistre za zaposlitev na visoko zahtevnih delovnih mestih tehnologa, konstruktorja ali energetika ter neposredno vključevanje v raziskovalno in razvojno delo v domačih in mednarodnih projektih.

Ker je trenutno energetika ena izmed najbolj aktualnih tem tako globalno kot tudi v Sloveniji, je veliko pozornosti namenjene obnovljivim virom in učinkoviti rabi energije. Prav tako se na različnih področjih tehnologij in sistemov z zelo hitrim razvojem računalnikov uveljavlja tako imenovano 'virtualno prototipiranje', s katerim je možno z računalniškimi simulacijami določiti mnoge karakteristike strojev in naprav, preden so dejansko fizično izdelani in preizkušeni v laboratoriju ali v praksi. Ker so to tehnologije prihodnosti, jim FTS že sedaj posveča veliko pozornosti in omogoča, da so študenti seznanjeni z najnovejšimi trendi na omenjenem področju ter imajo možnost tudi sami praktično preizkusiti mnoge virtualne postopke. Fakulteta s tem namenom zagotavlja licence za najsodobnejšo programsko opremo in zmogljivo računalniško opremo. Pri študiju se uporabljajo tudi različne sodobne naprave in stroji, kot so na primer 3D laserski skener, 3D tiskalnik, vetrovnik, termokamera ter drugi učni pripomočki, naprave in sodobna merilna oprema. FTS sodeluje tudi z drugimi ustanovami, kjer se študentom prikaže delo z roboti, tehnološke postopke in delo na

različnih strojih.

Pedagoškim delavcem in študentom na FTS kvalitetno raziskovalno in razvojno delo na področju tehniških in naravoslovnih ved, poleg fakultete same, omogoča tudi povezava z Inštitutom za visoke tehnologije in sisteme, d.o.o. (I-VITES), katerega soustanoviteljica je FTS.

Fakulteta ima vzpostavljene različne vrste sodelovanja z mnogimi ustanovami znotraj države in v mednarodnem prostoru, s pridobljeno mednarodno listino Erasmus University Charter pa omogočeno tudi mednarodno izmenjavo visokošolskih učiteljev in študentov.

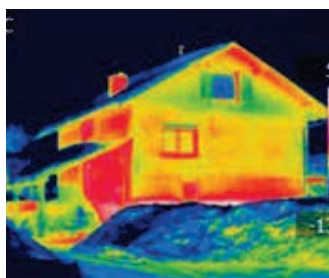
Zaključek

Kljub kratki zgodovini in majhnosti FTS se fakulteta ponaša s številnimi dosežki. Med drugim imamo dva akreditirana programa (I. in II. stopnje), NAKVIS nam je podaljšal akreditaciji visokošolskega zavoda ter program I. stopnje za 7 let, dosegli smo preoblikovanje visoke šole v fakulteto. V obdobju delovanja smo vzpostavili uspešno sodelovanje na pedagoškem in znanstveno-raziskovalnem področju z visokošolskimi zavodi in inštituti doma in v evropskem prostoru ter prav tako s številnimi industrijskimi partnerji.

Na fakulteti je močno prisotna zavest in odgovornost do izbire kadra, katerega poslanstvo je soustvarjanje in zagotavljanje kakovosti študijskih programov in fleksibilnost pri načinih posredovanja znanja z namenom največje učinkovitosti. Dosedanji dosežki potrjujejo perspektivnost fakultete ter njeno predanost in zavzetost za nadaljnji razvoj.

Vsled tega so načrti fakultete za prihodnost usmerjeni v nenehno izpopolnjevanje pristopov za kakovostno izvajanje akreditiranih študijskih programov, učinkovito dopolnjevanje zaposlenega pedagoškega kadra ter krepitev razvojno-raziskovalne dejavnosti preko temeljnih in aplikativnih projektov, ki bodo izhajali iz formaliziranega sodelovanja z raziskovalnimi inštitucijami in/ali industrijskimi partnerji.

S tem bomo poskrbeli za krepitev znanstveno-raziskovalnega delovanja fakultete ter povezovanje le-tega z izobraževalno dejavnostjo, kar bo študentom omogočilo aktivno vključevanje v raziskovalne aktivnosti in jih pripravilo na obvladovanje in reševanje realnih inženirskih problemov, s katerimi se bodo soočali po zaključku študija.



» Podelitev 3D-printerjev izžrebanim šolam

V četrtek, 16. junija 2016, so v 3WAY, d. o. o., slovesno podarili 3D-printerje trem šolam, ki so bile izžrebane v začetku junija 2016. V donaciji v skupni vrednosti 6.127 EUR so podarili po en 3D-printer MakerBot Replicator Mini in dva 3D-printerja MakerBot Replicator 2. Vsi predstavniki izžrebanih šol so prevzeli svoje nagrade in izmenjali nekaj mnenj o uporabi in delu s 3D-printerji.

Podjetje **3WAY, d. o. o.**, je tako omogočilo trem šolam, da bodo lahko uporabljale sodobno tehnologijo 3D-printanja z MakerBot 3D-printerji in tako spoznavale različne načine in metode printanja, saj je v donacijo poleg vsakega 3D-printerja vključena tudi programska oprema MakerBot Desktop. V MakerBot Desktop se iz 3D-modela pripravi strategije 3D printanja v samo nekaj korakih. Vse to znanje in uporabo ter printanje pa bodo od sedaj naprej lahko uporabljali učenci v šolah, ki so prejele donacijo.

Ker pa je potrebno za 3D-printanje imeti tudi 3D-model, lahko vsi uporabniki 3D printerjev prenesejo brezplačne 3D modele s spletni strani **Thingiverse** (www.thingiverse.com), kjer je prijavljeno in predano v skupno rabo ogromno različnih uporabnih modelov za 3D-printanje.



» Srednja tehnična šola - Šolski center Kranj so prejeli MakerBot Replicator 2



» Gimnazija Franca Miklošiča Ljutomer je prejela MakerBot Replicator 2



» Osnovna šola Mežica je prejela 3D-printer MakerBot Replicator Mini

Da pa bi lahko 3D-printali tudi z izdelavo lastnih 3D-modelov v 3WAY, d. o. o., ponujajo za izobraževalne ustanove brezplačni **CAD ThinkDesign** (www.3way.si/programska-oprema-ThinkDesign), ki je preveden tudi v slovenski jezik in tako uporabnikom še bolj prijazen in razumljiv. Vse, kar je potrebno narediti za pridobitev brezplačnih licenc za šole, je, da pošljete podatke o šoli na elektronski naslov info@3way.si, kjer vam bodo posredovali nadaljnja navodila za pridobitev brezplačnih CAD licenc za izobraževalne ustanove.

O podjetju 3WAY, d. o. o.

Podjetje se že od leta 1999 ukvarja s prodajo programskih paketov CAD/CAM/PLM in prodajo 3D-printerjev ter 3D-skenerjev. Z uporabo zastopanih programskih paketov in 3D-printerjev ter 3D-skenerjev lahko izvajajo in vodijo; ideje za nove izdelke, razvojne projekte, 3D-modeliranje in 2D-riisanje, vzvratni inženiring, virtualno 3D-modeliranje, izdelava prototipov, CAM-programiranje.

» www.3way.si/predstavitev

» www.3way.si

Štiri komponente, en sistem: New Automation Technology.

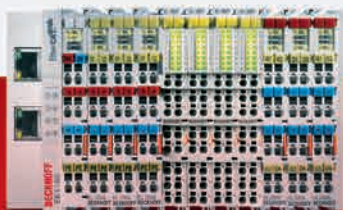
IPC

- Industrijski računalniki
- Embedded računalniki
- Matične plošče



V/I

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



Pogonska tehnika

- Servo pogoni
- Servo motorji



Avtomatizacija

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



www.beckhoff.si

Pod sloganom 'New automation Technology' podjetje Beckhoff ponuja opremo, ki lahko deluje samostojno ali pa je integrirana v druge sisteme. Industrijski računalniki, PC in 'klasični' krmilniki, modularni V/I sistemi in pogonska tehnika pokrivajo številna področja uporabe. Prisotnost podjetja Beckhoff v več kot 75-ih državah zagotavlja dobro podporo.

IPC

V/I

Pogonska tehnika

Avtomatizacija

New Automation Technology

BECKHOFF



» IoT konferenca Living Bits and Things 2016: Podatki so novo zlato!

Anja Ilc lot (Internet of Thing oz. Internet stvari) v sodobni digitalni prostor vnaša največ sprememb, odkar imamo internet, saj je prava revolucija svetovnega spleta. Po zaslugi milijard senzorjev, vgrajenih v naprave, se počasi oblikuje nova dimenzija inteligence v praktično vseh gospodarskih panogah. S pomočjo IoT vse bolje razumemo naravo, zdravila, medicino ...

Vsa inteligenca počasi postaja prikladno shranjena v podatkovnih zbirkah in uporabna za razvoj višje kakovosti življenja. Po mnenju govornikov na konferenci, ki je postregla tudi z nekaj zanimivimi primeri uporabe IoT koncepta oz. tehnologije v industriji in storitvenem sektorju, so podatki vse bolj dragoceni, so novo zlato – valuta, v katero se bo v prihodnosti največ vlagalo, saj dolgoročno prinašajo največjo dodano vrednost. A hkrati milijoni podatkov, do katerih dostopamo prek različnih virov in naprav, za podjetja, ki uvajajo IoT in digitalno transformacijo v poslovne procese, predstavljajo tudi velik izziv zaradi vprašanj varovanja osebnih podatkov, lastništva in pogojev uporabe posameznih podatkov.

Na področju industrije IoT ponuja več vprašanj kot odgovorov. Kako se lotiti izzivov ter oceniti prednosti in slabosti implementa-

cije te tehnologije v podjetje? Predvsem se je treba v podjetju o tem veliko pogovarjati, se učiti drug od drugega ter nenehno skupaj razvijati produkte, rešitve in storitve. Vendar tehnologija ni edina tema diskusije, oceniti je treba tudi poslovni vidik uvajanja novih rešitev, operativno izvedbo in standardizacijo. Da je vse mogoče, nam je pojasnil Dave Locke iz računalniškega giganta IBM, ki je uspešno implementacijo IoT v še tako arhaične sisteme ponazoril na primeru viktorijanske vile iz 18. stoletja, ki so jo uspešno spremenili v pametno hišo 21. stoletja, v kateri ima seveda prostore njihova družba.

Eden bolj šokantnih podatkov, ki smo jih izvedeli na konferenci, je bil ta, da je vsak dan 5,5 milijona novih IoT naprav priključenih v omrežje. Ker je družba, v kateri živimo, vse bolj preplavljena s podatki in informacijami, je ena od nalog IoT tudi ta, kako izvedeti vse čim prej ter kako hkrati dobiti zgolj tiste informacije, ki nas zanimajo in jih potrebujemo, saj za vse druge nimamo ne časa, še manj pa volje, da bi se z njimi obremenjevali.



Anja Ilc • Tehnološki park Ljubljana • anja.ilc@tp-lj.si

IoT v velikih podjetjih, SME-jih, start-upih in raziskovalnih institucijah: prenos tehnologij – ja ali ne?

Konferenco je zaključila okrogla miza o IoT potencialih in praksi v regiji ter o digitalni transformaciji inovativnih ekosistemov.

Okrogla miza, ki jo je gostila pomočnica direktorja Tehnološkega parka Ljubljana, d. o. o. (TPLJ), mag. Marjana Majerič, se je dotaknila neomejenih možnosti, ki jih IoT prinaša visokotehnološkim podjetjem vseh dimenzij, neverjetnega poslovnega potenciala, ki ga ponuja IoT, ter hkrati težav, ki so avtomatska posledica tega sodobnega koncepta, saj so spremembe tako hitre, da jim podjetja pogosto že težko sledijo, še veliko težje pa jih monetizirajo.

Gosti okrogle mize so bili:

- **Igor Jarc**, znani IoT blogger z več kot 70 tisoč sledilci, ustanovitelj in lastnik start-up podjetja IoTLab7, d. o. o., član Tehnološkega parka Ljubljana, ki pomaga podjetjem, da hitro in enostavno pridejo do pametnega izdelka s pomočjo platforme EasyIoT.
- **Miha Bobič** iz podjetja Danfoss, ki je med drugim razkril, koliko start-upov je njihovo podjetje že 'ubilo' in kje so težave pri sodelovanju oz. prenosu tehnologij med majhnimi in srednje velikimi podjetji ter velikimi multinacionalnimi družbami oz. velikimi globalnimi playerji. Razkril nam je še, kakšna je razlika med inovacijo in invencijo ter kako deluje sistem v velikih družbah.
- **Damir Čaušević**, ki se je po letih dela v visokotehnoloških podjetjih (med drugim tudi v IBM) usmeril v delo s start-upi in iskanje možnosti sodelovanja med zagonskimi in že uveljavljenimi podjetji.



- **Dr. Andrej Kos** iz Laboratorija za telekomunikacije Fakultete za elektrotehniko Univerze v Ljubljani in
- **Luka Mali**, raziskovalec na katedri za informacijske in komunikacijske tehnologije Fakultete za elektrotehniko Univerze v Ljubljani.

Okrogla miza je bila prvi primer, ko so mnenja o sodelovanju, prenosu tehnologij in znanj, praktični podpora in komercializaciji, izzivih in oteževalnih okoliščinah, željah in potrebah, ustvarjanju in delovanju v sodobnih ekosistemih, izmenjali predstavniki start-upov, podpornega podjetniškega okolja, malih in srednje velikih podjetij, velikih globalnih družb in znanstvenih institucij. Kako najti uspešno pot naprej? Morda bomo odgovor dobili na naslednji konferenci.

ZASTOPAMO:



Industrijska
3D-merilna
tehnologija



Mikroskopi
za meritve
in kontrolo



CAD-orodja
za vzvratni
inženiring



Preizkušanje
mehanskih
lastnosti



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

TOPOMATIKA Workshop

Uporaba 3D optičnih merilnih metod v procesih litja in kovanja
29. 9. 2016 • Hotel Aristos, Cebini 33, 10010 Zagreb, Hrvaška

Izobraževanje na področju kompozitne izdelave

Gregor Cerinšek (IRI UL)

Sašo Knez (Aereform)

Za marsikatero tradicionalno industrijsko panogo v zatonu sta značilni visoka količina ročnega dela ter nizka stopnja avtomatizacije. Zaradi visokih stroškov dela se proizvodnja seli drugam in v nekaterih tipičnih panogah (na primer lesarstvo in tekstil kot največje) nastajajo presežki težko zaposljivih ljudi. Kompozitno industrijo pa odlikuje visoka dodana vrednost ter izjemna kompleksnost dela, ki zahteva predvsem delovne navade ter že izoblikovane ročne spretnosti. Ravno te pa lahko s pomočjo dodatnih izobraževanj ponudijo trenutno brezposelni delavci, ki ustrezajo iskanem profilu. Ključni namen projekta CompoHUB katerega koordinator je IRI UL, je izkoristiti obstoječe potencialne na trgu dela ter z aktivnostmi izobraževanja in usposabljanja prekvalificirati brezposelne osebe za namene visokotehnološke kompozitne proizvodnje.

Motivacija

Področje kompozitne proizvodnje je širši slovenski družbi še precej nepoznano; a je, predvsem zaradi širokih možnosti uporabe v različnih industrijah, zelo perspektivno. Trenutno lahko po svetu zasledimo več kot 30.000 različnih kompozitnih izdelkov, ki so narejeni po principih kompozitne izdelave. V industriji praktično ni področja, kjer se kompozitnih materialov ne bi dalo uporabiti: npr. letalska, farmacevtska, avtomobilska industrija, ladjedelništvo, gradbeništvo, nafta in plin, obnovljivi viri itd. Trendi nakazujejo dolgoročno in vzdržno rast kompozitne industrije v evropskem in svetovnem merilu.

Uspešna slovenska podjetja, ki v okviru svoje dejavnosti razvijajo kompozitno izdelavo (kot so na primer Akrapovič, Pipistrel, Aereform itd.), zaradi rasti in širjenja lastne proizvodnje povprašujejo po novih delavcih, ki za kakovostno izdelavo kompozitnih elementov, polizdelkov ali končnih izdelkov že posedujejo določena znanja in ročne spretnosti.

Vešče roke za visokotehnološko proizvodnjo

Projekt CompoHUB povezuje tri različne skupine partnerjev, ki skupaj tvorijo vozlišče na področju kompozitne tehnologije (angl. »Composite hub«):

1. podjetja, ki izvajajo raziskave in razvoj na področju kompozitov in proizvajajo kompozitne materiale ter izdelke (CompoTech, Češka);
2. podjetja, ki uporabljajo kompozitne materiale za proizvodnjo sestavnih delov za različne industrije (na primer letalstvo, ladjedelništvo, motociklizem, avtomobilska industrija itd.) (Aereform, Slovenija in MAC Motoplastika, Hrvaška);
3. centri, ki razvijajo in nudijo izobraževanja in usposabljanja (Zasavska ljudska univerza, Slovenija in Regijski izobraževalni center Kuressaare, Estonija).



Ključni namen projekta je razvoj visoko kakovostnega izobraževanja na področju kompozitne tehnologije in izdelave, ki bo neposredno odgovarjal na potrebe podjetij, ki delujejo na omenjenem področju.

Projekt si je zadal 5 ključnih ciljev:

1. Identifikacija in analiza potreb trga, predvsem glede primanjkljaja potrebnih veščin na področju kompozitne izdelave.
2. Strukturiranje delovnih področij, ključnih nalog, znanj in veščin ter razvoj poklicnega standarda in nacionalne poklicne kvalifikacije.
3. Razvoj, pilotna izvedba in evalvacija izobraževalnega programa na področju kompozitne izdelave.
4. Umestitev razvitih materialov v izobraževalno spletno platformo.
5. Trajna in dolgoročno vzdržna integracija razvitega izobraževalnega programa v prakse poklicnega izobraževanja in usposabljanja v Sloveniji in Estoniji.



Želeni dolgoročni učinki

Zaradi pomanjkanja ponudbe izobraževanj in usposabljanj na področju kompozitne izdelave so podjetja primorana izvajati notranja izobraževanja ali iskati primerne profile v tujini. Obstoječa ponudba tovrstnih usposabljanj v sistemu poklicnega izobraževanja in usposabljanja bo do določene mere razbremenila podjetja, saj bodo lahko funkcijo notranjega usposabljanja prenesla na zunanje izvajalce. Hkrati bo obstoj poklicnega standarda in nacionalne poklicne kvalifikacije »izdelovalec kompozitnih izdelkov« na 4. ravni zahtevnosti pospešil proces prepoznavanja, testiranja, ocenjevanja ter posledično zaposlovanja potrebnih delavcev na področju kompozitne izdelave.





Zaključek nagradnega natečaja za dijake srednjih tehniških šol

» Podeljene nagrade Audax Creo

**Jure Kamnik,
Esad Jakupović**

V četrtek, 26. maja, je v Tehnološkem parku Ljubljana (TPL) potekala zaključna prireditev nagradnega natečaja za dijake srednjih tehniških šol 2015/2016, v organizaciji podjetja Audax.

Podjetje Audax je v letu 2004 sklenilo pogodbo z Ministrstvom za izobraževanje, znanost in šport o uporabi programske opreme za računalniško podprto konstruiranje – takrat Pro/ENGINEER, danes Creo. Audax omogoča brezplačno uporabo licenc za dijake, študente šole in fakultete ter izobraževanja za mentorje. Pogodba je še vedno aktivna in omogoča vsem srednjim šolam tehniške in drugih smeri brezplačno dobavo 3D CAD/CAM programske opreme.

Za celovitejšo uporabo

Nagradni natečaj Audax Creo za dijake tehniških strok, ki ga razpisujejo od leta 2010, je odprtega tipa – kar pomeni, da dijaki

sodelujejo na natečaju s poljubno nalogo, ki v osnovi temelji na uporabi programske opreme PTC Creo. Naloge potekajo pod vodstvom mentorjev oz. mentorice v okviru učnega procesa, pri čemer nekateri dijaki izdelajo projekt tudi v fizični obliki. Cilji letošnjega natečaja vključujejo povečanje prepoznavnosti dogodka v splošni in strokovni javnosti ter vzpostavljanje povezave oz. vzročišča med šolami, podjetji (strankami Audax/Creo) ter Audaxom kot skrbnikom in dobaviteljem programske opreme s ciljem poznejšega tesnejšega sodelovanja pri izvajanju natečaja in drugih oblik sodelovanja.

» Zmagovalci natečaja

Zlato nagrado sta dobila Jernej Jurhar in Denis Kovač iz Srednje poklicne in tehniške šole Murska Sobota za dvotaktni protibatni motor (mentor Robert Balažic). Srebrno nagrado so prejeli Luka Gril, Gašper Mihael Mišetić in Leon Knuplež iz Srednje šole Ravne za konstruiranje in izdelavo kvadrokopterja s kamero (mentor Igor Kosmač) ter Jernej Kralj iz Srednje šole Ravne za avtomobilski motor (mentorica Silva Krevzel). Brona-

sto nagrado je dobil Erik Kandare iz Šolskega centra Postojna za modeliranje in izdelavo cepilca za drva (mentor Aleš Harmel). Posebno priznanje sta prejela Žiga Kovač iz Šolskega centra Postojna za modeliranje airsoft replike M4 (mentor Aleš Harmel) in Nejc Legvart iz Srednje tehniške in poklicne šole Trbovlje za modeliranje in izdelavo sesalnih kolektorjev ter izpušnega kolektorja (mentor Marjan Pograjc).



» Okrepiti sodelovanje med podjetji in šolami s področja uporabe Creo: mag. Peter Kobal, direktor podjetja Audax

Poleg tega je cilj spodbuditi dijake in mentorje k celovitejši uporabi programske opreme Creo ter podjetja k iskanju potencialnih kadrov med dijaki z znanjem uporabe Creo.

Organizatorji si želijo v prihodnje okrepiti sodelovanje med podjetji in šolami s področja uporabe programske opreme Creo, za katero se kaže več možnih vzvodov. Vključiti želijo tudi Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport (MIZŠ) ter Center za poklicno izobraževanje (CPI), da s svojim udejstvovanjem vzpostavita most med sodelujočimi. Na dogodku sta se sodelujoča gosta mag. Borut Čampelj iz MIZŠ in mag. Miha Lovšin iz CPI zavzela za nadaljevanje dela dijakov in poudarila pomembnost povezave med gospodarstvom in izobraževalnimi institucijami. Udeležencem so se predstavila tudi povabljen podjetja iz regij sodelujočih šol, dolgoletne stranke Audaxa, katerih razvoj izdelkov temelji na uporabi programske opreme PTC Creo: Esotech iz Velenja, Kolektor Etra iz Ljubljane, Sitor stiskalnice iz Pivke, Ravne Systems z Raven na Koroškem in TAM Europe iz Maribora.



» Zlata nagrada: Jernej Jurhar in Denis Kovač iz Srednje poklicne in tehniške šole Murska Sobota



» Srebrna nagrada: Luka Gril, Gašper Mihael Mišetič in Leon Knuplež iz Srednje šole Ravne z izdelanim kvadrokopterjem s kamero

Izredno dobra priprava

Na natečaju je sodelovalo 57 dijakov z 28 prispevkov in 10 mentorjev ter 7 srednjih tehniških šol (Srednja šola Ravne, Srednja poklicna in tehniška šola Murska Sobota, Tehniški šolski center Maribor, Srednja šola tehniških



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).

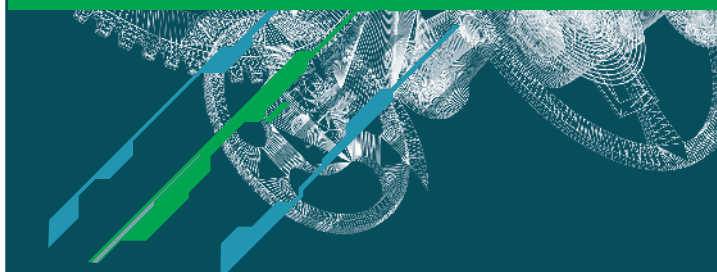


KORISTNO:

brezplačno parkiranje, prijetne pogostitve, članski in skupinski popusti.



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





» Srebrna nagrada: Jernej Kralj iz Srednje šole Ravne



» Bronasta nagrada: Erik Kandare iz Šolskega centra Postojna

strok Šiška, Šolski center Velenje, Šolski center Postojna in Srednja tehniška in poklicna šola Trbovlje). Prispevke je ocenila štiričlanska komisija Audaxa: mag. Boštjan Lukančič, univ. dipl.inž. Bojan Gračnar, dipl. inž. Matevž Cestnik in univ. dipl. inž. Jure Kamnik. Ocene so utemeljile na enakovrednih kriterijih: geometrijski zahtevnosti, količinski kompleksnosti, širini uporabe Creo modulov, inovativnosti in uporabni vrednosti projekta.

Ocenjevanje je bila težka naloga, ker so bili vsi prispevki izredno dobro pripravljeni. Nekateri izrazito presegajo povprečno uporabo

programske opreme in se, po besedah enega izmed povabljenih gostov, zlahka kosajo s primeri uporabe v proizvodno-razvojnem procesu podjetij. Odražajo tudi večletno skrb mentorjev za kakovostno izobraževanje dijakov s področja strojništva in računalniško podprtega konstruiranja. Vsi sodelujoči dijaki so prejeli denarno in simbolično nagrado – priznanje in spominsko majico. Nagradni sklad natečaja je bil 2000 € in je bil v celoti razdeljen med nagrajen-ce. Organizatorji so se s priznanji zahvalili tudi vsem mentorjem.



**ZASTOPAMO
VRHUNSKÉ
PROIZVAJALCE
MERILNE
TEHNIKE**

LOTRIČ METROLOGY

LOTRIČ Meroslovje d. o. o.
Selca 163, SI-4227 Selca
Slovenija, EU

T: +386 4 517 07 00
E: info@lotric.si
W: www.lotric.si

» 49. MOS letos od 13. do 18. septembra

- Bogata ponudba za industrijo
- Med novostmi še Stičišče znanosti in gospodarstva

MOS, Mednarodni sejem obrti in podjetnosti, ki bo letos na celjskem sejmišču od 13. do 18. septembra, prinaša številne novosti, ki bodo še obogatile ponudbo največjega tovrstnega sejma v regiji. V Celju pripravljajo še večjo segmentacijo razstavnega programa po sejmskih dvoranh.

Več pozornosti bodo namenili področju pohištva in široki ponudbi, pri čemer bodo dali prednost slovenskim proizvajalcem. Okrepili bodo tudi razstveni program kulinarike ter kampinga in karavaninga.

Ker so obiskovalci v preteklosti med izdelki, ki jih na sejmu najbolj pogrešajo, najbolj pogosto navajali pohištvo, so se letos v Celjskem sejmu odločili temu področju nameniti posebno pozornost, zato bo posebna sejmska dvorana E namenjena prav predstavitvi pohištva in notranje opreme. Predstavljeni bodo tudi inovativni izdelki iz lesa, ki jih bo mogoče tudi kupiti. Zaradi zanimanja obiskovalcev bodo na MOS-u okrepili še program kulinarike, kampinga in karavaninga ter segment vsega za gradnjo in obnovo doma. Prav tako pa bo bogata tudi ponudba za industrijo.

49. MOS pa znova prinaša tudi odlično priložnost za vzpostavitev poslovnih stikov na mednarodni ravni, saj so skupinske predstavitve svojih gospodarstev že napovedale Brazilija, Hrvaška, Indija, Madžarska, Srbija in Tajvan. V Celjskem sejmu pa se dogovarjajo še z Albanijo, BiH, Kanado, Poljsko, Veliko Britanijo in Venezuelo. Sejmsko dogajanje pa bo znova pomembno sooblikovala velika skupinska predstavitev kitajskega gospodarstva - v sejmski dvorani A bo od torka do petka (13.–16. september) mogoče obiskati Premium Brands China v še večjem obsegu in novimi gospodarskimi panogami.



Na MOS tudi Stičišča znanosti in gospodarstva s prvim slovenskim bionskim človekom

Na sejmu se bodo na skupnem razstavnem prostoru Stičišča znanosti in gospodarstva pod vodstvom idejnega vodje Janeza Škrleca, člana Sveta za znanost in tehnologijo Republike Slovenije, predstavila inovativna, razvojno naravnana podjetja ter znanstvene in izobraževalne institucije, kot so Institut Jožef Stefan, Kemijski inštitut v Ljubljani, Nacionalni inštitut za biologijo v Ljubljani itd. Podjetja in institucije želijo spodbujati slovenski razvoj, inovacije, nove tehnologije in tehnološke procese ter si prizadevajo za učinkovitejši prenos znanja iz akademsko-znanstvene sfere v gospodarstvo in za promocijo znanosti in novodobnih poklicev, kot je na primer inženir bionike in drugi. Ena od posebnosti letošnje predstavitve bo prvi slovenski bionski človek, kot projekt za izobraževanje inženirjev bionike, predstavili pa bodo še različne vsadke, umetni nos, vmesnike človek-stroj, ter razne naprave, tudi prototipe za medicinske in bionske aplikacije.

» 70 let Kemijskega inštituta v Ljubljani in podelitev številnih priznanj

V Grand Hotelu Union je bila 7. junija 2016 slavnostna akademija ob praznovanju 70. obletnice Kemijskega inštituta. Akademija je potekala pod častnim pokroviteljstvom predsednika Republike Slovenije Boruta Pahorja. Zbrane goste je nagovorila tudi prof. dr. Maja Makovec Brenčič, ministrica za znanost, izobraževanje in šport Republike Slovenije.

Ob slovesnem dogodku so se gostje sprehodili skozi ključne mejnike in uspehe Kemijskega inštituta, ki jih v 70. letih, kolikor inštitut deluje, ni bilo malo. V vseh letih znanstvenega raziskovanja, dela in truda so raziskovalke in raziskovalci Kemijskega inštituta utirali pot znanosti in sodelovanju z gospodarstvom vse do danes, ko lahko s ponosom povedo, da je Kemijski inštitut na področju kemije in sorodnih ved ena izmed vodilnih raziskovalnih institucij v regiji.

Prof. dr. Gregor Anderluh, direktor Kemijskega inštituta, je v svojem nagovoru zbranim povedal, da inštitut po vseh uspešnih letih delovanja še vedno sledi svojim osnovnim poslanstvom, ki so ustvarjanje novih znanj, razvijanje slovenske industrije in skrb za vzgojo mladih znanstvenic in znanstvenikov, ki bodo svoje kariere nadaljevali na različnih področjih slovenske družbe. Poudaril je tudi pomen sodelovanja s slovensko industrijo in gospodarstvom, ter vedno boljšo vpetost v evropski in mednarodni prostor, kar inštitutu dviguje prepoznavnost v svetovnem merilu.

Na slavnostni akademiji so predsednik Republike Slovenije Borut Pahor, prof. dr. Gregor Anderluh in dr. Robert Dominko, predsednik Znanstvenega sveta Kemijskega inštituta, podelili dva naziva zaslužnih raziskovalcev Kemijskega inštituta – akademiku prof. dr. Janezu Levcu in dr. Stanku Hočevanju. Oba dobitnika tega pre-



» Z leve: dr. Gorazd Hribar, podpredsednik Upravnega odbora Kemijskega inštituta; dr. Robert Dominko, predsednik Znanstvenega sveta Kemijskega inštituta, predsednik republike Borut Pahor, ministrica prof. Maja Makovec Brenčič in direktor Kemijskega inštituta prof. Gregor Anderluh. Vir: Kemijski inštitut



» Posebno priznanje je Kemijski inštitut podelil tudi Janezu Škrlec.

stižnega naziva sta s svojim znanjem, izkušnjami in prodornostjo pomembno prispevala k delovanju, uspehom in prepoznavnosti Kemijskega inštituta, tako doma kot v tujini. Prof. dr. Ingrid Milošev in izr. prof. dr. Zdenko Časar sta prejela Preglovi nagradi za izjemne dosežke v zadnjih petih letih, Veliko Preglovo nagrado Kemijskega inštituta pa je posthumno prejel prof. dr. Janko Jamnik. V njegovem imenu je nagrado prevzela gospa Tatjana Skubic Jamnik.

Ob 70. obletnici Kemijskega inštituta je 9. junija potekala tudi okrogla miza na Kemijskem inštitutu na temo mediji v znanosti. Tudi tokrat je Kemijski inštitut podelil posebna priznanja najbolj zaslužnim, med njimi je bil tudi **Janez Škrlec**, dolgoletni predsednik odbora za znanost in tehnologijo pri OZS in član Sveta za znanost in tehnologijo Republike Slovenije. Škrlec je priznanje prejel za zasluge in neprecenljiv prispevek pri predstavitvah Kemijskega inštituta na sejmi, konferencah in drugih strokovnih dogodkih, ter pri promociji znanstvenih dosežkov in prebojnih raziskovalnih uspehih Kemijskega inštituta.

Mazak

Your Partner for Innovation



5-osni



Avtomatizacija



2D in 3D Laserji



Horizontalni obdelovalni centri



CNC Stružnice



INTEGREX Multi-funkcijski stroji



Vertikalni centri

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-opravljalnih 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



» Kratka predstavitev uspešnega 12. Nanotehnološkega dne, ki se ga je udeležilo skupno več kot 250 udeležencev

Organizator dogodka je bil: Janez Škrlec (RRD), član Sveta za znanost in tehnologijo RS. Čas in lokacija dogodka: petek 6. maj 2016, Gospodarsko razstavišče v Ljubljani

Nanotehnološki dnevi so največji dogodki na področju nanotehnologije in sorodnih ved pri nas. Dogodkov se drži slogan: »**srečanja s prihodnostjo**«. Na dogodku vrhunski strokovnjaki iz inštitutov, fakultet in univerz predstavijo nove tehnologije, ki so vedno bolj fokusirane tudi v aplikativnost teh tehnologij, tako v industriji, gospodarstvu, medicini, energetiki, vojaških, vesoljskih in drugih področjih. Nanotehnološki dnevi so hkrati tudi učinkovita srečanja gospodarstva in znanosti.

Odličen uvodni nagovor na nanotehnološkem dnevu je imela, ministrica **prof. dr. Maja Makovec Brenčič** in direktor Instituta Jožef Stefan, **prof. dr. Jadran Lenarčič**.

Na 12. Nanotehnološkem dnevu je bilo govora o povezanosti nanotehnologije z bioniko in razvoj bionskih rok naslednje generacije, kar pomeni, da so nove bionske roke bistveno zanesljivejše, uporabnejše in izdelane iz novih človeškemu organizmu in okolju bolj prijaznih materialov. Na nanotehnološkem dnevu je bil opisan



» Utrip iz 12. Nanotehnološkega dne (foto: Janez Škrlec)



» Uvodni nagovor ministric prof. dr. Maje Makovec Brenčič (foto: Gero Angleitner)

konkreten primer, kako so pacientu odstranili biološko roko in jo nadomestili z bionsko in da je pacient z bionsko roko lahko delal celo v gradbeništvu. Nadalje so bili predstavljeni izzivi na področju komunikacije možgani stroj in kakšen je nanotehnološki stik bioloških in tehnoloških sistemov in kaj nam prinaša razvoj vsadkov, tako v smeri diagnostike, kot rehabilitacije po poškodbah in boleznih. Kaj nam prinašajo magnetni nanomateriali in karakterizacija magnetnih tekočin za različne medicinske aplikacije.

Nanotehnološki dan je ponudil odgovore, kakšna je vloga sintezne biologije danes in kakšna bo jutri. Kaj pomeni za človeštvo in še zlasti medicino in posredno zdravje. Kakšen je razvoj nanostruktur po želji, kako lahko zglede iz narave prenesemo v tehnologijo, kakšni so inženirski principi za sintezno biologijo in drugo. Na nanotehnološkem dnevu se je izhajalo iz predpostavke, da bo prav sintezna biologija prinesla novo tehnološko revolucijo

in v okviru tega so bile izpostavljene naslednje usmeritve: v zdravje (zdravljenje ter diagnostiko), nove materiale in bionanomaterialne, procesiranje informacij, biosenzoriko in celične tovarne, nova zdravila in novi terapevtski pristopi. Predstavljeni so bili tudi Slovenski dosežki na tem področju.

Zaradi vse večjih zahtev sodobne industrije, še zlasti avtomobilske, se iščejo novi izzivi uporabe nanotehnologije, tako v materialih, kot procesih obdelave materialov. Eno od pomembnih področji danes je razvoj in izdelava nanostrukturiranih trdih zaščitnih prevlek za obdelovalna orodja v industriji. Vse večji izzivi so po zagotavljanju boljših lastnosti, večji vzdržljivosti, boljši prilagodljivosti in cenovni dostopnosti. Danes gre razvoj nanotehnologije na številna pomembna področja. Eno od teh je področje energetike in konkretno shranjevanja toplote. Na nanotehnološkem dnevu je bil predstavljen princip shranjevanja toplote v nanoporoznih materialih, načinih za optimizacijo materialov za izboljšanje gostote shranjevanja in zmogljivosti hranilnikov. Kemijski inštitut v Ljubljani je edini pri nas, ki razvija materiale za shranjevanje toplote v nanoporoznih materialih za koncept sezonskega shranjevanja toplote.

Strokovne teme, dosežke in razvojne trende na zgoraj izpostavljenih področjih so predstavili: prof. dr. Aleš Holobar iz FERI – Univerze v Mariboru, doc. dr. Miran Čekada iz Instituta Jožef Stefan, prof. dr. Nataša Zabukovec Logar iz Kemijskega inštituta v Ljubljani, doc. dr. Miloš Bekovič iz FERI – Univerze v Mariboru in prof. dr. Roman Jerala iz Kemijskega inštituta v Ljubljani.

Nanotehnološki dan sta podprla Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport, ter Ministrstvo za gospodarski razvoj in tehnologijo, Kemijski inštitut v Ljubljani, Institut Jožef Stefan, Center odličnosti Nanocenter, Center odličnosti NAMASTE, Univerza v



» Ministrica prof. dr. Maja Makovec Brenčič se je udeležila uvodnega dela 12. Nanotehnološkega dne (foto: J.Š.)

Mariboru, FE- Univerza v Ljubljani, Univerza v Novi Gorici, Nacionalni inštitut za biologijo v Ljubljani, Visoka šola za bioniko na Ptuj, Slovensko inovacijsko stičišče in številna ugledna podjetja: Pipistrel, Skylabs, Cosylab, EUREL, ROTO, EKOSEN, VRC, Dobre rešitve d.o.o in drugi.

Medijski partnerji so bili: IRT 3000, KVADRATI, Finance, Ventil, Računalniške novice in drugi.

CAD/CAM Lab

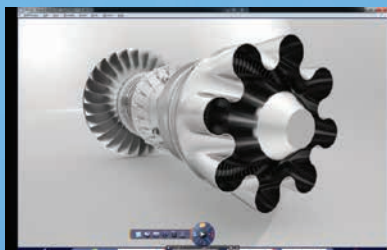
CAD/CAM

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)

» Dijaki Srednje tehniške šole Koper razvili aerodinamično hibridno vozilo eRocket mark 0

Koper, 9. junij 2016 – Dijaki četrtega letnika programa Strojni tehnik Srednje tehniške šole Koper so v okviru projektnega dela razvili aerodinamično hibridno vozilo eRocket mark 0. Cilj projekta, v katerega je bilo vloženih več kot 2.000 delovnih ur, je združiti na videz nezdržljive pogone, elektropogon in reakcijski pogon, do te mere, da je končni rezultat povsem funkcionalno vozilo. Prototipno hibridno vozilo, pri razvoju katerega je sodelovalo tudi podjetje GEM motors s svojim elektromotornim pogonom, bo oktobra predstavljeno tudi na Mednarodnem sejmu električnih in hibridnih vozil v Münchnu.

Aerodinamično hibridno vozilo eRocket mark 0 z izmenjujočim ali dopolnjujočim se električnim in reakcijskim pogonom je pod mentorstvom **Aleksandra Pohlana** razvilo osem dijakov četrtega letnika smeri Strojni tehnik na Srednji tehniški šoli Koper. Praktična realizacija projekta se je pričela v lanskem novembru v okviru predmeta Projektno delo. Od takrat je bilo v projekt vloženih več kot 2.000 ur učencev in zunanjih sodelavcev, ki prihajajo s strani gospodarstva. Projekt pa je iz konceptnega vozila prešel v prototipno vozilo, ki bo kmalu predstavljeno tudi širši javnosti.

»Osnovo za naš prototip predstavlja znameniti Piaggov ape car. Vozilo je težko 400 kilogramov in v dolžino meri 4,3 metra, vgrajenih ima kar 180 metrov železnih profilov, zanj pa smo porabili kar 2 polna koluta varilne žice ter dva inovativna elektromotorja GEM motors v zadnjih kolesih vozila. Prioriteti pri sestavljanju komponent sta bili predvsem zanesljivost delovanja in varnost, nato pa še medsebojna usklajenost. Stroge zahteve izpolnjevanja prvih dveh pogojev so narekemale, da se je določene komponente tudi zavrlo, kar pa je posledično zahtevalo čas pri iskanju alternative ter pri ponovnem prilagajanju,« poudarja **Aleksander Pohlen iz Srednje tehniške šole Koper** in dodaja: »Cilj projekta je bil v prvi vrsti pri vseh udeleženi dijakih razviti širino razmišljanja skozi ustvarjalnost, usmeriti kreativnost in samostojnost pri odločitvah, osmisliti vrednotenje rezultatov svojega dela in samokritičnost, razviti sposobnost ekipnega dela ter medsebojnega povezovanja in odvisnosti. Pri vsakem posamezniku pa njegove sposobnosti dvigniti na višji, njim še nepoznan nivo. S tehničnega vidika pa smo si seveda želeli združiti na videz nezdržljive pogone do te mere, da je končni rezultat povsem funkcionalno vozilo. V poplavi vseh idej smo želeli izstopati in narediti izdelek, izključno z znanjem in veščinami s strojniško-tehničnega področja. Združili smo vsebine različnih tehničnih vej in disciplin, od hidromehanike in hidrostatike, klasične mehanike in statike in ustvarili izdelek, ki je vsekakor presenetljiv.«



Ravnatelj Srednje tehniške šole Koper **Iztok Drožina** opozarja na pomen sodelovanja med izobraževalnimi ustanovami in gospodarstvom: »Dijaki, ki so udeleženi pri projektih, kot je naš, so za gospodarstvo vir odličnega in zanesljivega, če ne že kar dokazanega in profiliranega kadra, ki predstavlja odlično kadrovske naložbo za prihodnost. Tovrstni projekti so jasn znak, da mladih kadrov, ki zmorejo svojo drznost materializirati v nekem povsem neobremenjenem duhu in s svežimi pristopi, ne manjka. Potrebno je ovreči določena konformistična stališča ter prisluhniti generacijam, ki prihajajo s svežimi idejami in pogledi ter, kar ni nezanemarljivo, določeno neobremenjenostjo. Mlajše generacije tudi presenetljivo hitro najdejo stik med seboj, njihovo komuniciranje je krajše, manj zapleteno in tudi bolj prvinsko. Projekti izpod rok generacij, ki prihajajo, so drugačni in sveži. Za predstavnike gospodarstva pa je to seveda vsekakor dobra naložba,« in dodaja: »Upam, da bodo tudi naš projekt eRocket mark 0 videli kot dobro naložbo in ga podprli.

Finančna podpora bo vsekakor dobrodošla, saj imamo z njim še velike načrte, nenazadnje ga predstavljamo tudi na Mednarodnem sejmu električnih in hibridnih vozil v Münchnu, kar je za potencialne pokrovitelje zagotovo dobra priložnost.«

»Pomembno se mi zdi, da imajo za takšne projekte v prvi vrsti razumevanje šole ter da jih spodbujajo tudi vladne institucije, namenjene izobraževanju. Takšen projekt je za dijake ogromen zalogaj in bi v osnovi zahteval finančno konstrukcijo. Projekt pa bi po dokončanju moral biti tudi ustrezno predstavljen javnosti. Na ta način projekt ni več sam sebi namen in posledično obsojen na pozabo, ampak se ideje projekta lahko prelijejo v gospodarstvo,« zaključuje **Iztok Drožina**.

Partner pri razvoju vozila je kamniško podjetje GEM motors, ki je lani na razpisu Evropske komisije Hitra pot do inovacij pridobilo skoraj dva milijona evrov nepovratnih sredstev za zagon serijske proizvodnje njihovega inovativnega elektromotorja, ki predstavlja inovacijo v svetovnem merilu in s katerim ciljajo na globalni trg.

Dr. Simon Mandelj, direktor podjetja GEM motors poudarja:

»Smo inovativno in razvojno usmerjeno podjetje, zato smo vedno veseli inovativnih in nekonvencionalnih pobud, ki lahko vodijo v nastanek novih produktov oziroma, kot v primeru hibridnega vozila eRocket mark 0, do nastanka prototipnega vozila. Dijakom Srednje tehniške šole Koper smo zagotovili dva inovativna GEM motors elektromotorja s trajnimi magneti, ki sta vgrajena v kolo in delujeta na podlagi patentirane modularne tehnologije. Za sodelovanje smo se odločili tudi zato, ker se kot resno razvojno podjetje soočamo s pomanjkanjem dobrega in inovativnega kadra in želimo s tem projektom v mladih vzpodbuditi zanimanje za tehniko, razvoj in inovativnost. Zavedamo se, da je v potencialne mlade kadre treba pričeti vlagati že zgodaj,« in dodaja: »Naš električni motor,



ki ga trenutno razvijamo do faze serijske proizvodnje, je prepričal tudi indijsko podjetje Napino Auto&Electronics, s katerim smo sklenili dolgoročno razvojno pogodbo. Trenutno pa naš elektromotor testira več podjetij, med drugim tudi perujsko podjetje Ecoenergy, ki razvija električne moto taksije. Obeti za uporabo naših produktov so dobri, priložnosti za razvoj in nove ideje pa je še ogromno.«

»V Evropi narašča uporaba vozil na električni pogon in tako bo v prihodnje tudi v Sloveniji. Električna mobilnost ni zgolj trenutni trend, je namreč nujna pri zagotavljanju okoljskih in energetskih smernic Evropske unije. Pri nas trenutno sicer še ne moremo govoriti o revoluciji električne mobilnosti, je pa zelo veliko iniciativ in aktivnosti na tem področju, ki bodo kmalu zahtevale že razvite rešitve. Slovenija je seveda precej majhen trg, ni pa zato zanemarljiv, zato je priložnosti za razvoj še ogromno,« zaključuje **dr. Simon Mandelj**.



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 predstavitve in fotorealistične slike izdelkov

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

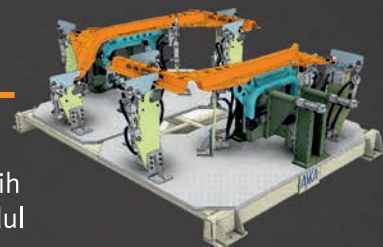
Dinamične analize - simuliranje dinamičnega odziva mehanizmov

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



2060€ +ddv / leto
Pokličite za predstavitev.



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

» Vlada naj realizira naše zahteve in rast gospodarstva bo zagotovljena

Obrtno-podjetniška zbornica Slovenije je na Bledu 3. junija 2016 organizirala že 14. Forum obrti in podjetništva, na katerem je Vladi predstavila letošnje zahteve malega gospodarstva. Kot že običajno, so pripravili nabor stotih zahtev za zagon slovenskega gospodarstva.

Na forumu pa so predsedniku vlade RS dr. Miru Cerarju, ministrom in državnim sekretarjem predstavili ključnih deset zahtev, ki so v tem trenutku več kot nujne, če želimo ustvariti konkurenčnejše poslovno okolje in višjo zaposljivost. Med najpomembnejšimi so izpostavili razbremenitev stroškov dela, fleksibilnejše zaposlovanje in odpuščanje, drugačno ureditev povračila škode delodajalcev v primeru nesreče pri delu, nujnost spremembe izračuna omrežnin, učinkovitejše izvršilne postopke, zagotovitev poplčila vseh izvajalcev v celotni verigi javnih naročil, učinkovitejši sistem poklicnega izobraževanja in implementacijo vajeništva pod okriljem zbornic, sprejem zaščitnega zakona za nosilce dejavnosti domače in umetnostne obrti, vključitev obrtno-podjetniškega zborničnega sistema med pomembne institucije podpornega podjetniškega okolja ter zagotovitev plačila nadomestila za avtorske pravice za vse kolektivne organizacije preko skupne položnice.

Predsednik OZS Branko Meh je uvodoma dejal, da se slovenski obrtniki in podjetniki, kljub neugodnim gospodarskim razmeram, trudijo delati po najboljših močeh. »Malo gospodarstvo se še vedno krepi, in danes predstavlja kar 99 odstotkov vseh registriranih podjetij v Sloveniji ter zaposluje več kot 50 odstotkov zaposlenih v gospodarstvu. Zato menimo, da bi nam morali pristojni bolj prisluhniti. Obrtniki in podjetniki znamo, zmoremo in hočemo ustvarjati le najboljše, a za to potrebujemo poslovno okolje, v katerem bomo konkurenčni. Potrebujemo okolje, ki nam bo omogočalo takšne pogoje, da bomo lažje delovali in zaposlovali!« je bil jasen Meh.

Predsednik Vlade RS dr. Miro Cerar je v svojem nagovoru zagotovil, da bo s svojimi ministri delal na tem, da bodo prisluhnili zahtevam malega gospodarstva. Obrtnikom in podjetnikom

je izrekel priznanje za njihov doprinos h gospodarski rasti in zaposlovanju. Na koncu je priznal, da mora vlada narediti še precej na področju stabilnosti gospodarstva, ter obljubil, da se bo osebno zavzel, da bo letos prišlo do določenih premikov.

Predsednik Obrtno-podjetniške zbornice za München in Zgornjo



Bavarsko Georg Schlagbauer je povedal, da je obrtništvo tako kot v Nemčiji tudi v Sloveniji pomemben steber gospodarstva. Evropa je pred številnimi izzivi in ravno obrtništvo je tisto, ki lahko prinese neko stabilnost. »Obrtniki se vedno zavzemamo za sodelovanje in dobrobit. Delati je potrebno na sodelovanju in na zmanjševanju administrativnih ovir. Obrt se v podjetjih spreminja, tehnologija v podjetjih pa je vedno bolj kompleksna.« Dualni sistem se je pri njih izkazal kot izredno dober, brezposelnost je na Bavarskem le 2,7-odstotna, kar je najnižja številka v celotni Nemčiji. Torej je to dober primer, zato naj si ga Slovenci ogledajo. Vedno znova opozarjajo, da bi dualni sistem moral biti nekaj vseevropskega in ne zgolj za posamezne države. Prav tako je poudaril, da je partnerstvo in sodelovanje med zbornicami izredno pomembno. In se ob tem zahvalil za več kot 25-letno partnerstvo med njihovo zbornico in OZS.

Alojz Kovšca, državni svetnik ter obrtnik, ki se ukvarja z urarstvom in gostinstvom, je poudaril, da prerazporeditve davčnih bremen, ki jih je na forumu predstavil minister Mramor, za obrtnike in podjetnike ne pridejo v poštev in so nesprejemljive. »S predlagano reformo v malem gospodarstvu ne dobimo praktično nič! Mesečnih plač v vrednosti nad 2500 EUR bruto pri obrtnikih





in podjetnikov praktično ni. Ministrstvo nam v primeru dohodninske razbremenitve srednjega razreda torej ne bo naredilo pravnobene usluge, bo pa nas še dodatno obremenilo z višjim davkom na dobiček!« je bil kritičen Kovšca.

Minister Mramor pa je poudaril, da za znižanje davkov in prispevkov ni možnosti. »Edina možna pot je prestrukturiranje,« je zaključil Mramor in dodal, da obstajajo možnosti na področju odprave administrativnih ovir.

Rok Aljaž iz podjetja Šotori Petre je izpostavil problematiko čezmejnega opravljanja storitev, ki so izredno otežene. Za delo v Avstriji je potrebno toliko nerazumnih administrativnih postopkov, da je to kar neverjetno. »Če ne bo posluha za podjetnike in obrtnike in ne boste končno nečesa naredili tukaj in sedaj, potem pa gospodarstvo ustvarjajte kar sami!« je bil jasen izvršni direktor Šotorov Petre Rok Aljaž.

Za konec je predsednik OZS Branko Meh povedal, da upa, da bodo njihove zahteve vendarle padla na plodna tla, saj mu je pomoč pri ustvarjanju boljšega poslovnega okolja obljubil tudi predsednik vlade RS dr. Miro Cerar. In Meh je še posebej poudaril, da trdno verjame, da bo predsednik vlade besedo tudi držal. »Vi, spoštovani predstavniki vlade, odločate o naših življenjih, zato prosim, nehaite poslušati zahteve sindikatov in pričnite uresničevati zahteve obrtnikov in podjetnikov in verjemite, da bo Sloveniji šlo veliko bolje!« je še zaključil Meh.

Foruma obrti in podjetništva 2016 se je udeležilo več kot 250 obrtnikov in podjetnikov, ki so v en glas ponavljali, da naj jim Vlada končno prisluhne. Obrtniki in podjetniki so izpostavili konkretne probleme in tudi rešitve, od Vlade pa je sedaj odvisno, ali jih bo tudi upoštevala in zagotovila napredek slovenskega gospodarstva.

SolidWorld
SLOVENIJA

SOLIDWORKS

SolidCAM

Programske rešitve, ki vas bodo prepričale!

**3D tiskalnik
3DWOX samo
1.199 EUR!**

SolidWorks Simulation

SolidWorks Electrical

SolidWorks PDM

SolidCAM iMachining

SolidWorks Composer

SolidWorks MBD

SolidWorks Inspection



**Zmagovalno
razmerje
med ceno in
kakovostjo!**

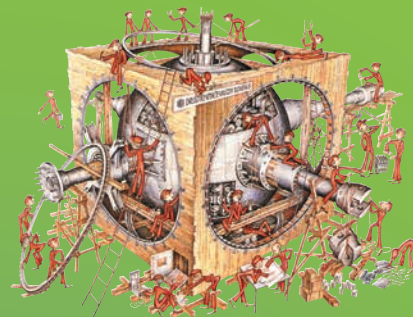
www.solidworld.si

01/ 422 49 00

26. TEHNIŠKO POSVETOVANJE VZDRŽEVALCEV SLOVENIJE

PROIZVODNJA

VZDRŽEVANJE



DVS

Otočec, 20. in 21. oktober 2016 | www.tpvsi.si



**... NI UČINKOVITE
PROIZVODNJE**

**BREZ UČINKOVITEGA
VZDRŽEVANJA ...**

» Sodelovanje Šolskega centra Škofja Loka v okviru združenja konzorcija podjetij v razvojnih projektih z okoliško industrijo

Krištof Debeljak,
mag. prof.

Začetek poklicnega izobraževanja v Škofji Loki sega v leto 1889. 120 let je doba enega in pol povprečnega človeškega življenja. V tem času je poklicno in strokovno izobraževanje v Škofji Loki prehodilo pot od prvih začetkov do današnje prepoznavnosti ne samo na lokalnem, ampak tudi na državnem nivoju. V vseh teh letih so se v šolskih klopih vrstile generacije, ki so se izobraževale za različne poklice, poučevali so jih učitelji različnih strok, vse skozi pa je vse vodila želja po znanju.

Z leti sta začeli prevladovati področji strojništva in lesarstva, kar je bila posledica oblikovanja dveh močnih panog v gospodarstvu. Mladi so se v začetku izobraževali za obrt, danes pa sta obrt in podjetništvo z roko v roki gonilni sili gospodarskega razvoja.

V vsem obdobju so se v izobraževanju vrstile spremembe in prenove. V začetku so se mladi učili stroke predvsem pri mojstru. Z leti je šola prevzemala vse več nalog tudi na področju praktičnega izobraževanja. Bilo je celo obdobje, ko so se mladi prvič srečali s svojim pravim delovnim mestom šele po zaključku šolanja. Danes se spet vračamo v čas, ko mora vsak dijak v času svojega šolanja del svojega praktičnega usposabljanja opraviti pri delodajalcu. S tem spozna ne samo svoj poklic, temveč tudi delovno okolje, v katerem bo po zaključku šolanja zaposlen.

S 1. januarjem 2009 se je poklicno in strokovno šolstvo v Škofji Loki povežalo. Šola za strojništvo Škofja Loka, Srednja lesarska šola Škofja Loka in Dijaški dom Škofja Loka so se povezali v Šolski center Škofja Loka, ki ga sestavljajo Srednja šola za strojništvo, Srednja šola za lesarstvo, Višja strokovna šola in Medpodjetniški izobraževalni center [1].

Šolski center Škofja Loka sledi trendom industrije

Šolski center Škofja Loka izobražuje mlade in odrasle od nižje poklicnega (2 leti), srednje poklicnega (3 leta), poklicno-tehniškega (2 leti), strokovno-tehniškega (4 leta) in višješolskega (2 leti) izobraževanja na področju strojništva in lesarstva. Pomembno področje postaja vseživljenjsko učenje, kjer imajo odrasli možnost izobraževanja v javno veljavnih programih, mojstrskih izpitih ali različnih tečajih.

Pedagogi namreč opažamo, da imajo učenci po zaključku šolanja pogosto težave pri vključevanju v delovni proces. Težave največkrat

izvirajo iz pomanjkanja praktičnih znanj, medtem ko so dijaki oz. študenti teoretično po navadi dovolj dobro usposobljeni. Primanjkljaj na praktičnem področju pa je mogoče pripisati predvsem prenizkemu sodelovanju med šolami in podjetji. Za šole je namreč bistvenega pomena, da s strani podjetij dobijo konkretne informacije o tem, kakšna znanja in sposobnosti se zahtevajo za določena delovna mesta. To je mogoče doseči le s plodnim sodelovanjem med obema udeležencema, torej s stalnim pretokom informacij ter predvsem z zadostnim in ustreznim vključevanjem dijakov oz. študentov v delovni proces že v času šolanja. Seveda pa mora biti tok tudi obraten, pri čemer imamo v mislih podporo industrije izobraževalnim centrom, še posebej pri opremljanju le-teh s sodobno opremo, ki je danes v tehničnem izobraževanju nepogrešljiva.

V zadnjih letih smo v šolskem centru izvedli celovito prenovo programov, pri čemer smo upoštevali tudi predloge ter pripombe delodajalcev. Želja vseh je, da se po končanem izobraževanju dijaki in študentje čim hitreje aktivno vključijo v delovni proces. Vendar pa je slednje mogoče samo ob tesnem sodelovanju šolstva ter industrije. Za dosego zastavljenih ciljev morajo učitelji posedovati



Krištof Debeljak, mag. prof. • Šolski center Škofja Loka
• kristof.debeljak@scsl.si



primerna znanja s strokovnega področja, obenem pa morajo imeti ustrezno opremo. Kar se delodajalcev tiče, pa bi poudaril predvsem tri področja sodelovanja s šolstvom, in sicer: štipendiranje, omogočanje opravljanja obvezne prakse ter podpora pri posodobitvi opreme. Če lahko rečemo, da se prvi dve točki vsekakor dobro izvajata, pa razen redkih izjem delodajalci nimajo posluha za podporo šolstvu v smislu pomoči pri posodabljanju izobraževalne opreme, ki bi zagotavljala, da lahko šola sledi trendom industrije.

Sodelovanje z industrijo

Pri pripravi posameznih modulov sodelujemo tudi z industrijo iz lokalnega okolja in poskušamo vsebine predmetov prilagoditi specifičnim potrebam posameznih podjetij. Glede na vse navedene spremembe smo že dobili pozitivne povratne informacije s strani delodajalcev, ki opažajo, da se dijaki, ki prihajajo k njim na opravljanje prakse, lažje vključujejo v delovni proces ter da imajo ustrezen nivo praktičnih znanj. Prav tako pa so tudi dijaki pozitivno sprejeli navedene spremembe v učnem procesu ter potrdili, da je sedaj praksa, ki jo opravljajo pri delodajalcu, bistveno učinkovitejša, ker so tudi njihova praktična znanja na ravni, ki jim omogoča enostavnejše vključevanje v sam delovni proces. Prav te ugotovitve pa, kot vidimo zgoraj, navajajo tudi delodajalci.

Glede na to, da je tudi v prihodnje naša želja, da ostanemo v čim tesnejšem stiku z delodajalci in kolikor je le mogoče, prilagajamo učni proces razvoju industrije, smo se odločili za ustanovitev konzorcija dvig kakovosti tehniškega izobraževanja.

Tukaj pa so pomembne tri stvari. Prvič je potreben posluš s strani delodajalcev

ter dobaviteljev opreme v smislu podpore pri izobraževanju, predvsem pa pri opremljanju samih šol, saj je na zastareli opremi težko izobraziti dijaka za uporabo tehnologije današnjega časa. Drugič interes in aktivnost šole, da išče nove projekte za sodelovanje. Ter tretjič, da industrija prepozna to zgodnje in tesno vključevanje dijakov v procese podjetij kot pomembno pri razvoju kakovostnih strokovnih kadrov s posameznega področja.

Z veseljem lahko zaključim, da nam je na Šolskem centru Škofja Loka uspelo podpisati pogodbo o vstopu v tak konzorcij v začetku s 14 podjetji, ki so se jim v času od ustanovitve pridružila še nova podjetja.

Z večino od njih smo v preteklosti že sodelovali na področju opravljanja praktičnega dela, vendar pa je bila naša želja ta nivo še nadgraditi. Z nekaterimi od njih smo že začeli konkretno sodelovati na raznih razvojnih projektih, izdelavah prototipov, konstruiranju ... Možnosti je res veliko in upamo, da se bo ta pristop v prihodnosti pokazal kot pozitiven, da bodo predvsem podjetja prepoznala še neizkoriščene možnosti in da bo povezava med šolstvom in industrijo še večja.

Kot zaključek pa naj navedem misel, ki sem jo že nekajkrat izpostavil. Industrija potrebuje kadre sedaj, šolstvo pa mora imeti neko dolgoročno vizijo, strategijo. Tako kot tudi podjetja. In tukaj je potrebno sedaj najti pravi kompromis med upoštevanjem želja podjetij po vpeljavi novih vsebin, ter neko dolgoročno strategijo šolstva. Z usklajenim delovanjem uspeh ne more izostati.

Literatura in viri

- [1] www.scs.si
- [2] www.scs.si/izobrazevalni-program#/18/

Rok prijave
na sejem
10.10.2016

MEDNARODNI

Industrijski sejem 2017

CELJSKI SEJEM
4.-7. april 2017



FORMA TOOL – orodjarstvo in strojegradnja
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



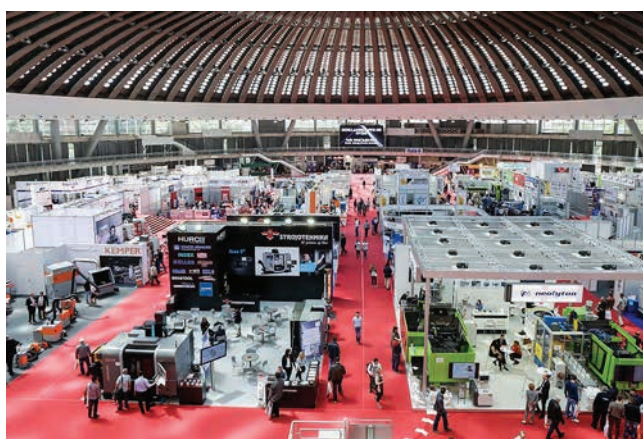
» V znamenju pametnih rešitev

Esad Jakupović V Beogradu je med 16. in 20. majem potekal jubilejni, že 60. mednarodni sejem tehnike in tehničnih dosežkov, ki se ga je med skoraj 500 razstavljalci udeležila tudi naša revija kot medijski partner dogodka.

Petdnevni Sejem tehnike in tehničnih dosežkov (ki ga v javnosti pogosto imenujejo skrajšano »Sejem tehnike«) je letos potekal pod geslom »Močan utrip«, njegov šestdeseti rojstni dan pa je bil obeležen skupaj s 160. obletnico rojstva srbsko-hrvaško-ameriškega znanstvenika in izumitelja Nikole Tesle, ki je »za vedno osvetlil človeško civilizacijo, pa ne le v tehničnem smislu«. Sejem je bil tako kot vsako leto sestavljen iz več segmentov: Integra – računalniško integrirana tovarna 21. stoletja, elektroenergetika, razsvetljava, elektronika (energetska, industrijska in hišna), telekomunikacije, ME-RE-KO (merilna oprema in instrumentacija, regulacija in upravljanje procesov), KGH (naprave in oprema za ogrevanje, hlajenje in klimatizacijo), procesna tehnika, Trans-Balkan (logistika in transport), ladjedelstvo, varjenje, materiali, oprema za profesionalne in znanstvene namene, inovacije, nove tehnologije, znanstveno-tehnična literatura, nacionalne razstave.

Pozornost vodilnim trendom

Sejem tehnike v organizaciji Beograjskega sejma je največja, najstarejša, najbolj znana in najuglednejša regionalna specializirana razvojno-tehnološka sejemska manifestacija v tem delu



» Jubilejni praznik tehnologij: glavna dvorana 60. sejma tehnike in tehničnih dosežkov

Evrope. Dogodka se je letos na več kot 15 tisoč kvadratnih metrov zaprtega in odprtega razstavnega prostora udeležilo okrog 500 razstavljalcev iz dvajsetih držav. Skoraj polovica so bili neposredni

60 let Sejma tehnike

Sejem tehnike je uradno rojen leta 1957, vendar bi njegov začetek lahko premaknili za 20 let nazaj, v leto 1937, ko so organizirali prvi sejem na pravkar zgrajenem Beograjskem sejmu na stari lokaciji. Dve leti pred tem je beograjska občina brezplačno prepustila več kot 36 hektarjev zemljišča za gradnjo sejmišča, kjer so potem s sredstvi posojil, prispevki lokalnih bank, skladov, podjetij in gospodarskih zbornic ter z dobrodelnimi prispevki meščanov zgradili 26 paviljonov. Prvi sejem, na več kot 21 tisoč kvadratnih metrov, z 883 razstavljalci, od tega 99 iz 17 držav, je bil splošno gospodarski, vendar je bilo njegovo jedro tehnični sektor – gradbeništvo, elektrika, avtomobilska industrija, inovacije za vsakdanje

življenje ter podobno. Po drugi svetovni vojni je bilo med letoma 1954 in 1957 zgrajeno novo sejmišče, na drugi lokaciji, ki ga je gradilo pet velikih gradbenih in še 46 manjših specializiranih podjetij oziroma skupaj 180 inženirjev in tehnikov ter 2500 delavcev.

Prvi Sejem tehnike je bil organiziran 23. avgusta leta 1957, na katerem je sodelovalo 650 domačih in 850 tujih razstavljalcev iz 28 držav. Na odprtju je bilo celo 5000 gostov, sejem pa si je ogledalo 150 tisoč obiskovalcev. Že drugi Sejem tehnike, leta 1958, je postal član Unije mednarodnih sejmov (UFI), na podlagi ocene o »mednarodnem pomenu prireditve«, ker je bil drugače pogoj, da ima sejem najmanj petletni staž. Deseti Sejem tehnike, leta 1966, je zbral 503 domača podjetja in 678 tujih iz 26 držav, medtem ko je 20. sejem, leta 1976, zbral 447 domačih in 214 tujih podjetij iz 34 držav. Na 30. sejmu, leta 1986, je sodelovalo



» Največji sejem v regiji: Beograjsko sejmišče v času Sejma tehnike v letu 1966

474 domačih in 98 tujih razstavljalcev. Na štiridesetem, leta 1996, pa je bilo manj tako prvih kot tudi posebej drugih, čeprav so se po večletnem embargu tuja podjetja začela vračati. Naslednji jubilejni, 50. Sejem tehnike in tehničnih dosežkov, organiziran v letu 2006, je prekosil prejšnje rekorde in privabil 1150 razstavljalcev iz 27 držav. Splošna ekonomska kriza, ki je prizadela tudi sejme v svetu, je to število v zadnjih 10 letih več kot prepolovila.

» HGK za sodelovanje s Srbijo

Hrvaška gospodarska komora (HGK) je skupni nastop z Županijsko komoro (ŽK) Pulja na sejmu izkoristila za zbiranje poslovnih partnerjev ter negovanje starih in vzpostavljane novih poslovnih kontaktov. Že prvega dne sejma je na skupni stojnici organizirala sestanek s predstavniki partnerskih zbornic in institucij iz Srbije. Predstavniki hrvaških razstavljalcev, ki so nastopili v organizaciji HGK, ŽK Pulj in Veleposlaništva Republike Hrvaške v Beogradu, so se o gospodarskem sodelovanju pogovarjali s predstavniki gospodarskih zbornic Srbije in Valjeva, Inštituta Goša in Beograjskega sejma. Vsi udeleženci so poudarili, da je sodelovanje gospodarskih institucij zelo pomembno, ker tovarne preko njih lažje pridejo do informacij in najdejo partnerje za poslovno sodelovanje. Ena od tem je bila tudi prihodnje recipročno sodelovanje in promocija Beograjskega sejma in Pula Boat Faira. Ob spominjanju na dosedanje dobre izkušnje in posamezne skupne nastope na sejmi in srečanjih, so gospodarstveniki dveh držav predlagali vrsto ukrepov za izboljšanje sodelovanja. Na skupni stojnici HGK in ŽK Pulja so se predstavila podjetja Đuro Đaković Alatinica iz Slavonskega Broda, Enso iz Garešnice, EPO iz Oroslavlja, Euroarc iz Zagreba, Motortech Consulting iz Pulja, Salona Var iz Solina, Uljanik Tesu elektronika iz Pulja in Vlado Elektronika & EL.MO iz Raše.



» Kako izboljšati sodelovanje: predstavniki Hrvaške in Srbije pred stojnico HGK

tuji razstavljalci, med njimi so bili tudi nekateri ključni predstavniki tehnično-tehnološkega razvoja današnjega sveta. Na sejmu so bili predstavljeni vodilni trendi, predvsem v sektorju industrijskih tehnologij, telekomunikacij, elektroenergetike in drugih področij, s poudarkom na novih tehnologijah, inovativnosti, industrijski avtomatizaciji, energetski infrastrukturi in drugih trendih. Razstavljalci so predstavili več kot sto pomembnih inovacij – od tistih na področju „klasičnih“ CNC, obdelovalnih, laserskih in senzorskih

tehnologij, preko programskih ali upravljalnih orodij, do inovativnih rešitev in patentov uporabljenih v vsakdanjem življenju, predvsem na področju komunikacij.

Sejem so obogatele številne nacionalne in skupne razstave – Avstrije, Češke, Hrvaške in Slovenije, regionalnih gospodarskih zbornic Valjeva in Požarevca ter druge. Ministrstvo za prosveto, znanost in tehnološki razvoj je omogočilo znanstvenoraziskovalnim organizacijam Srbije, da predstavijo svoje projekte v pred-



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**
WWW.MJM.SI



REGO-FIX®

INNOTOOL

assfalg

GUHRING

air turbine tools®

Wollschläger

hodnem petletnem obdobju in tako tekmujejo za novi projektni cikel raziskovanja. Inženirska zbornica Srbije je organizirala sklop licenciranih seminarjev za inženirje, ki so predstavljali štiri teme: Vzpostavljane sistema energetskega menedžmenta v Srbiji (kjer so se inženirji ukvarjali s funkcijami in dolžnostmi menedžerja in pooblaščenih energetskega svetnikov), Spoznavanje s standardi za merjenje kakovosti električne energije, Tehnična in ekonomska primerjava različnih goriv in tehnologij za pridobivanje energije iz biomase ter Postopki za ocenjevanje skladnosti proizvodov s pravilniki, ki jih prinašajo evropske direktive.



» Več kot 15 tisoč kvadratnih metrov razstavnega prostora: letošnjega Sejma tehnike se je udeležilo okrog 500 razstavljalcev iz 20 držav.

» IB-CADDY z nagrado za 3D tiskalnik

Podjetje IB-CADDY je na jubilejnim 60. sejmu tehnike in tehničnih dosežkov v Beogradu prejelo posebno nagrado »Korak v prihodnost« za 3D tiskalnik Markforged. Strokovno žirijo, ki je ocenjevala prikazane izdelke in rešitve, je prepričala enostavnost rokovanja s 3D tiskalnikom Markforged, pa tudi zmožnost tiskanja zelo trdnih kosov (primerljivih s trdnostjo industrijskega aluminija 6061-T6), kar je možno zaradi uporabe materialov, kot so karbon, kevlar in steklena vlakna, ki okrepijo najlon kot osnovni material. Na ta način lahko cenovno ugodno natisnemo kose, ki jih lahko na primer uporabljamo v proizvodnji in smo jih do sedaj morali izdelovati na CNC-strojih. Kosi, ki jih natisnemo s 3D tiskalnikom Markforged, lahko tako povsem nadomestijo kose izdelane na CNC-strojih, dodatno pa lahko zaradi zmožnosti 3D tiska izdelamo tudi geometrijsko zahtevne kose, ki jih z uporabo CNC-tehnologije ne moremo izdelati. Markforged je 3D tiskalnik, s katerim je možno tiskati zelo trde kose, saj kot material za tisk lahko uporablja tudi karbon, kevlar, steklena vlakna in tudi steklena vlakna, ki so odporna na temperature do 140 °C.

Več o tiskalniku Markforged na: www.ib-caddy.com/markforged-mark-two.php.



» Priznanje za 3D tiskalnik: plaketa in tiskalnik na stojnici podjetja IB-CADDY

» Priznanja najboljšim

Na 60. sejmu tehnike je šestčlanska strokovna žirija, sestavljena iz profesorjev s strojne, tehnološko-metalurške in elektrotehniške fakultete v Beogradu, podelila tradicionalne nagrade in priznanja »Korak v prihodnost«.

• Nagrade »Korak v prihodnost« za vrhunske tehnično-tehnološke dosežke so prejeli:

- za področje *Inovacije in nove tehnologije*: **Institut Biosens** (Novi Sad) za sistem za merjenje in mapiranje dušika v zemljišču, Solfins, d. o. o. (Beograd) za rešitev za zavijanje cevi na naftnih vrtinah, Festo GmbH – podružnica Beograd za Festo Bionic Handling Assistant 2.0 in IB-CADDY (Ljubljana) za 3D tiskalnik Markforged »Mark two« (ZDA),
- za področje *Procesna tehnika*: **Piovan s.p.a.** (Benetke, Italija) za modularni dozator Quantum Q12,

• Posebno priznanje »Korak v prihodnost« so prejeli:

- za področje *Integra*: **ENSO, d. o. o.**, (Garešnica, Hrvaška) za stroj za magnetno razdvajanje Mara SR-02,
- za področje *Procesna tehnika*: **Krampitz International & Partner, d. o. o.** (Brod, BiH) za mobilne črpalke – bencinske postaje; in PTV Spol (Hostivice, Češka Republika) za napravo za reciklažo abrazivnega materiala RAMS 2,
- za področje *ME-RE-KO*: **Burkert Contromatic GmbH & Co.KG** (Dunaj, Avstrija) za napravo za analizo vode v realnem času Tip 8905; in Sentrons AD (Niš) za magnetni mapper MMS-1A- RS.
- za področje *Energetika*: **Digital Regulators LLC** (Novosibirsk, Rusija) za pobudni regulator za sinhroni motor Anikron TM-03 IP54.



» Pet nagrad in pet priznanj: dobitniki kipca in plakete »Korak v prihodnost« na Sejmu tehnike in tehničnih dosežkov 2016

K pametnim mestom

V sklopu spremljajočega strokovnega programa sejma je Združenje študentov tehnike Evrope »BEST Beograd«, ki je letos gostitelj evropskega finala največjega inženirskega natečaja študentov v Evropi (EBEC), organiziralo tribuno »Face the Future« na temo pametnih mest, tendenc njihovega razvoja ter prednosti in pomanjkljivosti. Na tribuni so nastopili ugledni profesorji iz beogradske univerze, ki so med drugim poudarili, da gre za koncept prilagajanja mesta prebivalcem, ki se je v praksi pokazal kot zelo učinkovit v pogledu energetike, kontrole prometa, avtomatske kontrole zdravja prebivalcev, povečanja varnosti, upravljanja odpadkov, povečanja stopnje reciklaže, zmanjšanja nivoja hrupa in onesnaževanja ter izboljšanja številnih drugih aspektov življenja meščanov. Navedeni so bili primeri evropskih mest København, Amsterdama, Dunaja in Barcelone, ki trenutno usklajujejo svojo infrastrukturo v smeri »pametnih« rešitev.

Na sejmu je nastopilo tudi profesionalno Nacionalno združenje brezpilotnih letal in podobnih zračnih plovil Srbije, ki združuje domače proizvajalce, prodajalce in operaterje teh, vse bolj iskanih zrakoplovov. Na razstavnem prostoru so predstavili kakšnih deset najsodobnejših profesionalnih brezpilotnih letal avionskega, helikopterskega in multikopterskega tipa, kot tudi številne načine njihove uporabe na različnih gospodarskih področjih. Obiskovalci so lahko spoznali osnove varnosti uporabe teh letal in z njimi tudi prvič samostojno upravljali s pomočjo izkušenih trenerjev, preko

» Izboljšanje sodelovanja v razvoju novih proizvodnih tehnologij: italijansko-srbski poslovno-strokovni zbor ISCP 2016 Annual Conference



simulatorja ali v živo. Med eksponatih je bilo posebej zanimivo letalo in kontrolni sistem za opazovanje Skyper 320, ki lahko pri opazovanju gozdnih požarov neprekinjeno leti polne štiri ure in tako omogoča nadzor nedostopnih območij. Razstavljena so bila tudi letala za geodetsko mapiranje terena, kot tudi letala opremljena s termovizijsko in infrardečo kamero, ki se uporabljajo pri vzdrževanju elektroenergetskih in drugih inštalacij, in tudi za snemanje stanja kmetijskih žitnih polj.

Za inteligentne tovarne

Podobno kot lani so na sejmu organizirali izjemno uspešen italijansko-srbski poslovno-strokovni zbor ISCP 2016 Annual Conference (ISCP je kratica angleškega imena za »Italijansko-srbsko platformo sodelovanja«). Letna konferenca je bila letos posvečena izboljšanju ekonomskega sodelovanja dveh držav v domeni razvoja in uporabe novih proizvodnih tehnologij, s posebnim pogledom na podjetništvo na področju predelovalne industrije. Zbor je imel tri seje, od katerih je bila prva posvečena tehnološkim aspektom podjetništva na področju predelovalne industrije, druga skupnemu nastopu na področju industrijskih inovacij, tretja, na kateri so sodelovali tudi predstavniki vlade Srbije in Veleposlaništva Italije, pa konkretnim aktivnostim v prihodnjem obdobju. Srbija in Italija imata zelo uspešno gospodarsko sodelovanje, ki že dolgo vzdržuje stabilno rast. Italija je vodilni gospodarski partner Srbije, tako po vrednosti izvoza kot tudi po obsegu izmenjave, vrednosti italijanskih investicij ter prisotnosti italijanskih bank in zavarovalnic.

» V znamenju Nikole Tesle

V počastitev jubileja 60. obletnice Sejma tehnike in 160. obletnice rojstva Nikole Tesle so na sejmu pripravili razstave »Zgodovina robotike«, »Teslov transformator« in »160

let industrije v Srbiji« ter prikazali projekt »Mladi talenti po poteh naših slavnih znanstvenikov in izumiteljev« Zveze izumiteljev Srbije.

Uspešnega gospodarskega sodelovanja, posebej v predelovalni industriji, pa ne spremlja enako uspešno sodelovanje v tehnološkem razvoju in uporabi možnosti italijanskih investitorjev. Akademija inženirskih znanosti Srbije (AINS) je z Italijansko asociacijo za mehatroniko (AIdAM) v letu 2014 dala iniciativo za izgradnjo ustreznega programskega okvira za intenziviranje znanstveno-tehničnega sodelovanja dveh držav v domeni novih proizvodnih tehnologij, posebej mehatronike, robotike in industrijske avtomatizacije. Formiran je mešan konzorcij partnerskih institucij. Udeleženci konference so se strinjali, da bi Srbija lahko s krepitvijo proizvodnega podjetništva ujela korak z razvitimi državami, ki uvajajo inteligentne tovarne. »Medtem ko v svetu že gradijo prave inteligentne tovarne, je Srbija 'prespala' nekaj tehnoloških generacij, vendar visoke tehnologije omogočajo, da se v poslovanju takoj uporabijo zadnje tehnološke generacije,« je ocenil predsednik Akademije inženirskih znanosti Srbije Branko Kovačević. Na letošnjem, jubilejnem Sejmu tehnike in tehničnih dosežkov je bilo predstavljeno precej takšnih tehnologij.

www.elmag.si

Powered by Quality

ELMAG®

ELMAG-kakovostni izdelki

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.

Poleg širokega asortimana strojev za najrazličnejše proizvodne zahteve vam ELMAG ponuja tudi obsežen asortiman dodatne opreme za vrtnanje, rezkanje in struženje!





» Izvršni direktor Marc Blaser



Blaser Swisslube: hladilno-mazalno sredstvo kot faktor uspeha v procesu obdelave

Švicarski proizvajalec hladilno-mazalnih sredstev je že desetletja poznan po inovativnem pristopu na področju hlajenja. Novi bio-koncept ne vsebuje biocidov oz. konzervansov, zato ne povzroča težav s kožo in dihali, izboljša tudi produktivnost stroja in je enostavnejši za razgradnjo. V nadaljevanju povzemamo intervju z Marcom Blaserjem, izvršnim direktorjem družbe Blaser Swisslube AG.

1. Kateri so glavni tehnološki trendi in inovacije na področju hladilno-mazalnih sredstev, ki prinašajo nižje stroške obdelave, daljšo življenjsko dobo orodja, kakovostnejše površine in izboljšano produktivnost v kovinskopredelovalni industriji?

Nova regulativa na področju kemikalij po vsem svetu spreminja pogled na uveljavljene rešitve za industrijo hladilno-mazalnih sredstev in povečujejo se potrebe po novih kemičnih platformah. Te nove platforme in koncepti bodo prinesli različne izboljšave, toda pravi multiplikativni učinek bo mogoče doseči le s celovitim pristopom, v katerega bodo vključeni hladilno-mazalna tekočina za obdelavo, stroji, orodje in postopki obdelave.

2. Katere strategije uporablja Blaser pri vzpostavljanju partnerstev s proizvajalci obdelovalnih strojev in končnimi uporabniki, da bi povečal ponujeno vrednost svojih izdelkov?

Predpogoj za največjo produktivnost je optimizacija vsega – strojev, rezalnih orodij, tehnologije obdelave, materiala in hladilno-mazalne tekočine. Večina proizvajalcev obdelovalnih strojev, seveda pa tudi večina končnih uporabnikov, se ne zaveda pomena in razsežnosti vpliva hladilno-mazalnih tekočin na proces obdelave. Naš cilj je ozaveščanje vseh vključenih strank s seminarji, predstavitvami v živo, študijami primerov, tehničnimi članki in drugimi dejavnostmi. V partnerstvu z globalno vodilnimi proizvajalci obdelovalnih strojev in rezalnih orodij poglobljamo to znanje, v skupnih projektih s svojimi strankami pa vsak dan dokazujemo dramatične izboljšave produktivnosti. V lastnem tehnološkem središču temeljito preizkusimo vse svoje izdelke ter ustvarjamo aplikativno znanje, ki ga nudimo našim kupcem in partnerjem.

3. Kakšna so vaša priporočila končnim uporabnikom glede optimalne kombinacije hladilno-mazalnega sredstva in rezalnih parametrov za celovito optimizacijo tehnologije obdelave in varnosti na delovnem mestu?

Temeljita analiza vsake strojne obdelave je osnova za celovito svetovanje pri izbiri stroja, orodja, parametrov in hladilno-mazalne tekočine. Optimizacija produktivnosti, ekonomičnosti in kakovosti obdelave je možna le pod pogojem, da so usklajeni vsi dejavniki.

Za Blaser sta zdravje operaterjev in okolje nadvse pomembna, kar že več kot 40 let dokazujemo z našo družino izdelkov Blasocut. Pri bio-konceptu Blaser smo se namenoma odpovedali uporabi baktericidov, saj želimo s prisotnostjo posebnih neškodljivih vodnih bakterij, t. i. primarnih bakterij, v hladilno-mazalni tekočini vzpostaviti biosfero, ki bo neprijazna do tujih bakterij. Primarna bakterija na noben način ne škodi ljudem ali hladilno-mazalni tekočini, a če bi v tekočino kadarkoli zašle druge, agresivnejše bakterije, zanje v njej ne bi bilo hranilnih snovi in se ne bi mogle razširiti. Hladilno-mazalne tekočine Blasocut Bio-Concept so tako stabilne v vsakem pogledu.

4. Katere so zadnje novosti na področju orodij iz karbidne trdine in obdelavi titana? Kako prilagajate hladilno-mazalne tekočine za te potrebe?

Še posebej v letalski industriji so na pohodu nove kakovosti titana, kot so zlitine Ti5553. Fizikalne in mehanske lastnosti tega materiala predstavljajo velik izziv, sile in temperature pri rezanju pa so bistveno višje kot pri Ti 64. Nove kvalitete karbidnih trdin in prevlek na rezilnem orodju ter optimizirane tehnologije obdelave zahtevajo dobro prilagojene hladilno-mazalne tekočine.



» Bio-koncept prinaša prednosti za operaterja, stroj in okolje.

Celoten proces nam je dobro znan in na podlagi preizkusov v našem tehnološkem središču smo pripravili posebne tekočine prav za to obdelavo.

5. Kakšno je vaše mnenje o najnovejšem razvoju suhe obdelave in minimalnega mazanja? Ali gre za grožnjo industriji hladilno-mazalnih tekočin?

Zadnja leta je bilo predstavljenih veliko novosti na področju minimalnega mazanja. Z razvojem nove opreme in uporabo

prave tekočine postaja ta tehnologija absolutno sprejemljiva alternativa običajnim postopkom mazanja. Minimalno mazanje je najbolj primerno za jasno opredeljene in stabilne procese, torej za serijsko proizvodnjo. Naša naloga je, da razvijemo ustrezne izdelke. Tudi suha obdelava ima svoje meje: brez hladilno-mazalnih tekočin ne gre takrat, ko se zahteva največja produktivnost, še posebej pri brušenju. Zato sem prepričan, da bomo vedno potrebovali hladilno-mazalne tekočine, saj se samo z odrezki ne odvede dovolj toplote.

Blaser.
SWISSLUBE

Ko hladilno mazalno sredstvo postane liquid tool *



liquidtool®
POVEČA PRODUKTIVNOST

Hladilno-mazalna sredstva za optimalno produktivnost, ekonomičnost in **najboljšo kakovost obdelave.**

Ekskluzivni zastopnik za Slovenijo

* tekoče orodje

» Visokozanesljiva kvaliteta GC1130 je kos zahtevnim pogojem pri rezkanju

Strojne delavnice, ki iščejo poti do zanesljivega rezkanja jekla z dolgo in napovedljivo dobo uporabnosti ploščic, lahko zdaj preizkusijo ploščico GC1130, izdelano z edinstveno proizvodno tehnologijo Zertivo™ iz Sandvik Coromanta.

GC1130 je s svojim čistim robom kos zahtevnim pogojem pri obdelavi ter zagotavlja visoko stopnjo odstranjevanja materiala in zmogljivost tako pri mokri kot pri suhi obdelavi. Kvaliteta je prva izbira za obodni frezali CoroMill® 390 in CoroMill® 490 ter za frezalo za posnemanje robov CoroMill® 495.

Luščenje, nenadno kršenje in toplotne razpoke so težave, ki se pogosto pojavljajo pri rezkanju jeklenih materialov, še posebej pri neugodnih poteh orodij, globokih žepih ali delu s hladilno-rezalno tekočino. Kvaliteta GC1130 je zasnovana z namenom, da bi proizvodnim inženirjem pomagala v boju z neželeno kratko dobo uporabnosti ploščic in nestabilno proizvodnjo. Izdelana je z edinstveno proizvodno tehnologijo Zertivo, ki prinaša večjo zanesljivost rezalnega roba in zmanjšuje luščenje. Finozrnati substrat z veliko vsebnostjo kroma je tudi zelo obstojen proti toplotnim razpokam, ki nastanejo kot posledica temperaturnih nihanj med obdelavo, ter pripomore k dolgi in zanesljivi dobi uporabnosti orodja.

Mikael Eiritz, produktni vodja za frezalne kvalitete pri Sandvik Coromantu: »Izbira geometrije in kvalitete ploščice ni nič manj pomembna za zanesljivo obdelavo kot izbira pravega orodja. Le pravo orodje in ploščica skupaj prineseta zahtevano učinkovitost obdelovalne operacije. Uporabniki lahko s kvaliteto GC1130 pogosteje prehajajo med komponentami, ne da bi morali vmes ustaviti proizvodnjo. S tem pa prihranijo čas in denar.«

Kadar imamo opravka s ponavljajočimi se operacijami obodnega rezkanja, zagotavlja kombinacija ploščice GC1130 in orodja CoroMill 490 lahko odrezavanje in gladek profil, tako da pogosto odpade potreba po končni obdelavi. Kvaliteta je na voljo tudi za CoroMill 390 in se najbolj izkaže, kadar mora obdelati več značilnosti na komponenti. Na voljo sta paleta orodij in izbor polmerov zaokrožitev z dodano dimenzijo zanesljivosti in napovedljivosti za obdelave v zahtevnih razmerah, kot so obodno rezkanje, obdelave



po linearni rampi ali vijačnici, globoko obodno rezkanje, obdelava robov in izdelava žepov.

Pri aplikacijah, ki zahtevajo nemoteno obdelavo robov pri različnih vrstah jekla, lahko s kombinacijo kvalitete GC1130 in orodja CoroMill 495 skrajšamo zastoje v obratovanju in bolje izkoristimo stroje. Njune značilne delovne naloge vključujejo poleg posnemanja robov in lukenj še pripravo zvarnih robov in odstranjevanje igle.

Thomas Wikgren, produktni vodja za obodno rezkanje pri Sandvik Coromantu, pojasnjuje: »GC1130 izboljšuje zanesljivost procesa, produktivnost in dobo uporabnosti orodij. Naši kupci navsezadnje vedno iščejo zanesljivo kombinacijo orodja in ploščice za manjše stroške na komponento.«

» www.sandvik.coromant.com



Rabljeni stroji

www.rabljeni-stroji.si

Vaš partner pri izbiri rabljenega stroja

Ponujamo Vam širok izbor rabljenih strojev, različnih znamk in modelov:

CNC stružnice
CNC rezkalni centri
CNC vrtalno rezkalni centri
Erozijske, brusilni stroji, žage....

OBIŠČITE NAŠO SPLETNO STRAN !

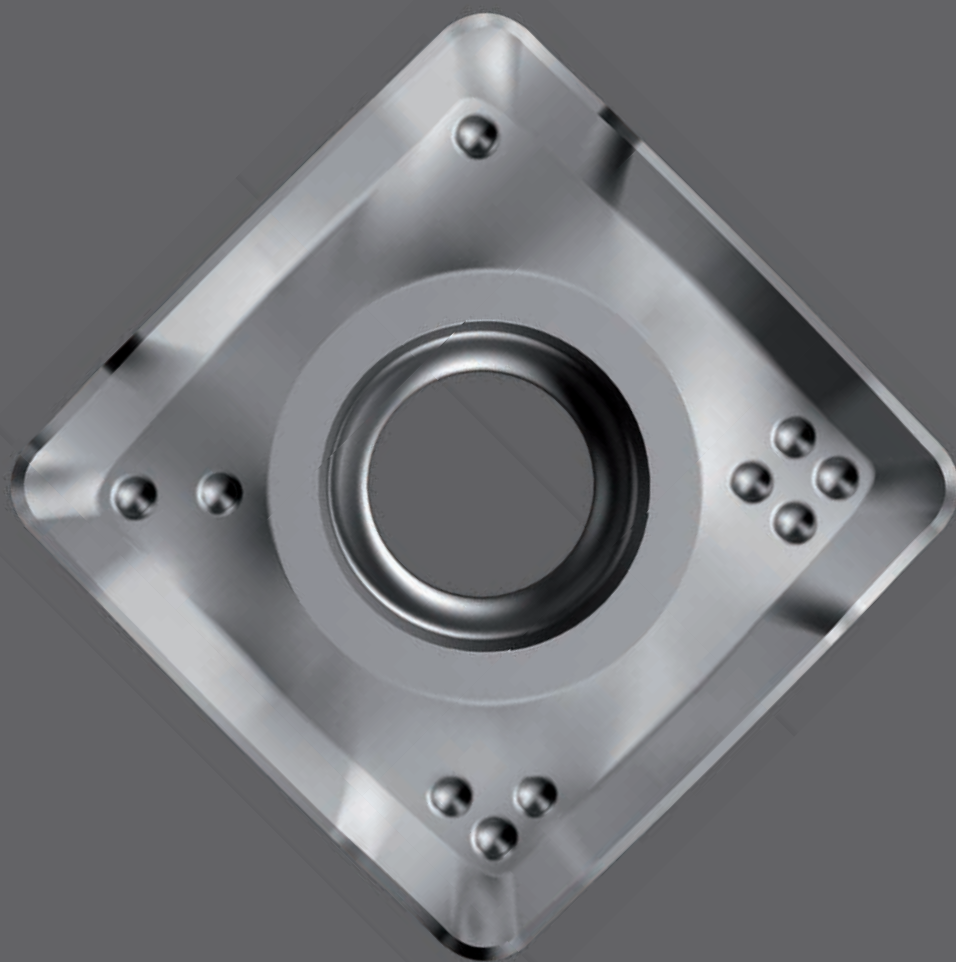


+ 386 (0)2 62 11 666
+ 386 (0)40 792 582
+ 386 (0)40 242 530
info@rabljeni-stroji.si
www.rabljeni-stroji.si

Evolucija rezkanja jekla

Ko je zaradi krušenja in luščenja življenjska doba rezilnih ploščic kratka, obdelava pa neenakomerna, izberite GC1130 – nov razred orodij za rezkanje jekla. Rezilne ploščice GC1130, ki so bile proizvedene z edinstveno tehnologijo nanašanja plasti PDV Zertivo, zagotavljajo dolgo življenjsko dobo izdelka ter zanesljiv in varen proizvodni proces. Na voljo so za obodno-čelne rezkarje CoroMill® 390 in CoroMill® 490, pa tudi za posnemalni rezkar CoroMill® 495.

GC1130. Ustvarjen za rezkanje.





» S širitvijo programa TC115 Perform za izdelavo slepih navojev in TC216 Perform za izdelavo prehodnih navojev je možna izdelava tudi finih metričnih navojev. Prednost metričnih različic, kot denimo izvedba v dveh variantah prevleke, ostaja. | Slika: Walter AG

Podjetje Walter širi svojo ponudbo TC115/TC216 Perform

» Prednosti znotraj družine orodij tudi pri izdelavi finih metričnih navojev

Proizvajalec izjemno natančnih orodij, podjetje Walter, širi svojo ponudbo v skupini orodij „Perform“. Z novim navojnim svedrom za izdelavo slepih in prehodnih navojev imajo sedaj uporabniki znotraj družine Walter Prototyp TC115/TC216 Perform na voljo tudi prednosti, ki jih ponuja izdelava finih metričnih navojev.

Ob tem gre za izjemno gospodarnost tako pri majhnih kot srednje velikih serijah, kakor tudi za široko področje uporabe družine Perform. Prednosti, ki veljajo tudi za nove navojne svedre za izdelavo finih metričnih navojev dimenzij, so $M8 \times 1$ do $M18 \times 1,5$: denimo za navoje pri nosilnih elementih, ki jih je moč zelo obremeniti. Ali pa pri navojih za nastavitvene vijake, kot na primer pri merilnih napravah, ki zahtevajo izjemno natančnost pri nastavitvi. Samozavornost zaradi manjšega koraka navoja predstavlja še dodatno prednost.

Kot pri podobnih metričnih orodjih, ponuja Walter tudi nove svedre za izdelavo finih metričnih navojev v dveh različnih prevlekah: TiN prevleka poskrbi za visoko življenjsko dobo orodja, vaporizirano različico pa odlikuje zelo dober nadzor odrezkov, hkrati pa ni nagnjena k tvorbi nalepka na rezalnem robu. Pri UNC navojih se ponudba dopolni z ANSI-premerom stebila. Te različice, ki odstopajo od izvedbe DIN, so zlasti zanimive za države tržišča NAFTA (severnoameriški sporazum o prosti trgovini). Glavna področja uporabe novih navojnih svedrov predstavljajo: za ISO P: $350-1\,000\text{ N/mm}^2$, za ISO M: $< 800\text{ N/mm}^2$ in za ISO K: GJS (GGG). Dodatno področje uporabe pri izdelavi slepih navojev in drugo glavno področje uporabe pri izdelavi prehodnih navojev je ISO N: aluminijeva zlitina za gnetenje in AlSi $< 4\%$ silicija.



Walter Austria GmbH
Podružnica trgovina, Miklavž na Dravskem polju, Slovenija
service.si@walter-tools.com • www.walter-tools.com

Povečajte svojo prednost.



Postavite nova merila na področju tehnologije. Z orodji, ki bodo pri strojni obdelavi materialov presegla trenutni standard. V vsako inovacijo vlijemo vse naše izkušnje in inženirsko znanje – tako da boste lahko vi še naprej stalno povečevali svojo prednost.

Walter Austria GmbH
Podružnica trgovina,
Miklavž na Dravskem polju, Slovenija
service.si@walter-tools.com
www.walter-tools.com

 **WALTER**
Engineering Kompetenz



» Mazakov novi stroj vstopnega razreda QT COMPACT je zasnovan za potrebe ponudnikov strojne obdelave v malih in srednjih serijah.

» Nova stroja v Mazakovem vstopnem razredu

Podjetje Yamazaki Mazak je svojo ponudbo strojev vstopnega razreda razširilo z novima stružnima centroma, ki prinašata visoko kakovost po dostopni ceni.

Novi QUICK TURN COMPACT (QTC) in QUICK TURN PRIMOS (QTP) sta namenjena trgu ponudnikov splošne strojne obdelave v malih in srednjih serijah. Za vsak stroj je na voljo več različic, tako da bodo kupci lahko hitro izbrali stroj s pravimi specifikacijami in se razveselili hitre dobave.

QT COMPACT je visokozmogljiv stružni center, opremljen z Mazakovo gnano revolversko glavo, posteljo dolžine 500 mm ali 1000 mm in zmožnostjo vpenjanja palic premera do 65 ali 80 mm. Za vsako izvedenko je na voljo opsijska os Y in/ali dodatno drugo vreteno. Pri centru QT COMPACT sta na voljo dve izvedenki: QTC 200 ima osemvalčno vpenjalno glavo, največjo vrtilno hitrost 5000 vrt./min in največji moment 167 Nm, QTC 300 pa desetpalčno vpenjalno glavo, vrtilno hitrost do 4000 vrt./min in največji moment 356 Nm.

Stroj upravlja krmilje SmoothC, najnovejša pridobitev v ponudbi SMOOTH TECHNOLOGY, ki zagotavlja vrhunsko tehnologijo krmiljenja gibanja. Na voljo je tudi paket za produktivnost z vmesnikom za podajanje palic, lovilnikom izdelkov in zmogljivim sistemom za dovod hladilne tekočine.

QT PRIMOS je kompakten, visokozmogljiv dvoosni stružni center za veliko produktivnost na majhnem prostoru, zato je idealen za velikoserijsko pogodbeno obdelavo preprostih stružencev.

PRIMOS je na voljo v treh različicah: PRIMOS 50 S sprejme palice do premera 32 mm ter ima 7,5-kW vreteno, ki se zavrti do 5000 vrt./min in zagotavlja do 48 Nm momenta. PRIMOS 100 S se vrti z enako hitrostjo, ima pa močnejše vreteno (9 kW, 75 Nm) in sprejme palice premera do 36 mm. PRIMOS 150 S lahko obdeluje palice do premera 51 mm in uporablja počasnejše (4000 vrt./min) vreteno moči 11 kW, ki zagotavlja do 131 Nm momenta. Stroj ima tudi krmilje MAZATROL Smart z interaktivnim uporabniškim vmesnikom.



» Novi Mazak QT PRIMOS 50 S je kompakten in visokozmogljiv dvoosni stružni center, ki zagotavlja veliko produktivnost na majhnem prostoru.

Vse različice strojev PRIMOS imajo Mazakovo revolversko glavo in omogočajo hitri gib s hitrostjo 30 m/min po oseh X in Z. Standardno veliko oljno korito znižuje temperaturo hladilno-mazalne tekočine za visoko točnost obdelave. Vsi stroji imajo tudi sistem za nastavljanje orodja, ki ga je mogoče programirati za samodejno merjenje in kompenzacijo orodij. Zasnova stroja omogoča preprosto odstranjevanje odrezkov z zadnje strani, tako da uporabniki lahko postavijo več strojev enega ob drugega.

Pri vseh različicah strojev PRIMOS je na voljo tudi integrirani portalni nakladalnik, ki omogoča avtomatizirano nalaganje za večje serije in velikoserijsko proizvodnjo.

Stroji QT COMPACT in QT PRIMOS imajo vretena z direktnimi pogoni in zavore po celotnem obodu. Taka konstrukcijska rešitev je standardna pri vseh Mazakovih strojih zaradi odlične zmogljivosti v primerjavi z jermenskimi pogoni in konvencionalnimi kolutnimi zavorami. Stroji z direktnimi pogoni tudi zasedejo

manj prostora.

Čeprav gre za stroje vstopnega razreda, se proizvajalec pri sami kakovosti izdelave ni zadovoljil z nobenimi kompromisi. Tako tudi pri serijah COMPACT in PRIMOS zagotavlja vse svoje standarde izdelave in kakovosti. Še več, kupci, ki bodo naročili stroje vstopnega razreda, bodo deležni enake ravni Mazakovih prodajnih storitev in podpore kot kupci preostalih Mazakovih strojev.

Dr. John Liverton, produktni vodja pri družbi Yamazaki Mazak: »Razvoj strojev vstopnega razreda ni za nas nič manj pomemben od razvoja petosne, večopravilne ali horizontalne obdelave, saj so prav te stružnice običajno prvi mazak v delavnicah naših kupcev. Novi stroji skupaj s serijo QUICK TURN NEXUS zaokrožujejo našo ponudbo v vstopnem razredu, kjer se naši kupci običajno prvič prepričajo o cenovni konkurenčnosti in brezkompromisni kakovosti, ki jo prinašajo Mazakovi stroji.«

» www.mazakeu.com

» www.cnc-pro.si

» Družba Seco širi družino izdelkov X4 za zanesljivo zarezovanje in odrezovanje kratkega dosega

Seco še naprej širi svojo inovativno in izjemno produktivno družino izdelkov X4 in s tem prednosti svojih sistemov za zarezovanje in odrezovanje kratkega dosega širi še na večji nabor aplikacij. Družina se zdaj ponaša s ploščicami z večjimi polmeri, dodatnimi kotnimi ploščicami in vrstami ploščic TGH 1050.

Sistem X4 z več robovi izpolnjuje panožne zahteve za orodja za zarezovanje in odrezovanje z ozkimi rezalnimi robovi in se ponaša z izmenljivimi tangentnimi ploščicami ter izjemno stabilno zasnovo vpenjala. Ti močni in zanesljivi deli skrbijo za visoko stopnjo natančnosti, ponovljivosti, produktivnosti in kakovosti obdelane površine pri zunanjem zarezovanju in odrezovanju majhnih delov, tankih palic in cevi, izdelanih iz pisane palete običajnih materialov.

Seco nudi poleg trenutno razpoložljivih polmerov 0,1 mm in 0,15 mm tudi osem novih vrst ploščic CP500 z velikim polmerom s širinami 1,5 mm–3 mm in vogalnimi polmerom 0,2 mm in 0,3 mm. Te ploščice so namenjene strankam



z zahtevanimi posebnimi polmeri. Pri večjih polmerih lahko stranke izberejo višje hitrosti pomikov in hkrati ohranijo vrhunsko kakovost obdelane površine. Dodani sta tudi dve 1,5-milimetrski kotni ploščici z manjšimi polmeri.

Razširjena družina X4 vsebuje tudi edinstveno vrsto ploščice TGH 1050 z izjemno trdim substratom iz mikrozn

in novim platenjem s fizično neparjenim slojem (PVD), za učinkovito rezanje kaljenih jekel. Nova vrsta, ki je na voljo v šestih širinah, od 0,5 mm do 3 mm, z geometrijami MC in FG, nudi prednosti proizvajalcem v vseh industrijskih panogah, še posebej v avtomobilizmu. Vrsta TGH 1050 je

bila zasnovana za kaljene materiale, zelo primerna pa je tudi za strojno obdelavo superzlitin/toplotno odpornih zlitin, ki se pogosto pojavljajo v letalski industriji in pri proizvodnji električne energije. Med testiranjem se je vrsta TGH 1050 odlikovala z bistveno hitrejšim rezanjem in veliko daljšo obstojnostjo v primerjavi z obstoječimi vrstami.

» www.secotools.com.

CAT CNC



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.
Matijevečka 12, 10000 Zagreb
T: +385 1 245 5838 | F: +385 1 237 1124
info@cat-cnc.com

www.cat-cnc.com



» Pet osi za optimalno nastavitve orodja



Tehnološko podjetje Connova AG z optimiziranim rezkalnim sistemom Hermle AG dosega produktivno kakovost in ekonomično obdelavo zahtevnih komponent, izdelanih iz visokozmogljivih kompozitnih materialov.

Neločljiva povezava kompozitnih materialov in CNC-obdelave

Jon Andri Jörg, izvršni direktor družbe Connova AG, opisuje spekter storitev, ki jih zagotavlja približno 59 strokovnjakov v njegovi ekipi: »Imamo odlične izkušnje pri izbiri materialov, kot so ogljikova vlakna, GPR, kevlar in naravna vlakna, obenem pa razpolagamo z vsemi potrebnimi izkušnjami in strokovnim znanjem o vseh proizvodnih in obdelovalnih procesih. Še posebej mehanska obdelava je zelo pomembna v današnjem času, ki prinaša številne novosti na področju uporabe specialnih kompozitnih komponent. Naša odločilna konkurenčna prednost je v tem, da smo si pridobili ekspertno znanje o CNC-obdelavi in izdelavi orodij, vključno s kompetencami za triosno in petosno obdelavo kompozitnih komponent.« Družba Connova AG je zato pred 15 meseci investirala v fleksibilen proizvodni sistem Hermle AG. Prepričali so jih ponudnikova ponovljiva natančnost obdelave in dinamika pri večosni obdelavi, ekspertno znanje o sistemskih rešitvah in učinkovit servis.

Natančna in učinkovita obdelava (družin) kompozitnih komponent

Fleksibilni proizvodni sistemi Hermle so izdelani po modularni zasnovi. Samodejni rezkalni sistem, ki so ga postavili v družbi Connova AG, je sestavljen iz petosnega visokozmogljivega CNC-obdelovalnega centra C 50 U, robotskega sistema RS3 z dodatno linearno osjo, postaje za pripravo palet/obdelovancev in štirih stojal, ki lahko nosijo do 43 palet z obdelovanci (33 palet velikosti

800 x 800 x 540 mm in 10 palet velikosti 1000 x 1000 x 540 mm). Obdelovalni center C 50 U je bil izbran zaradi največjega delovnega območja 1000/1100/700 mm (po oseh X/Y/Z), saj lahko sprejme večino obdelovancev pri Connovi. Za vpenjanje palet z obdelovanci so vgradili vpenjalni sistem z ničelno točko.

Točno pozicioniranje orodja pomaga odpraviti cefranje in druge napake

Delavci in njihov nadzornik CNC-obdelave v podjetju Connova AG Philipp Folghera so že po razmeroma kratkem uvajanju začeli



» Robotski sistem RS 3 z dodatno linearno osjo za skupno 43 palet z obdelovanci

» Od leve proti desni: Jon Andri Jörg, izvršni direktor Connova AG, Christian Simon, regionalni vodja prodaje Hermle AG (Švica), in Philipp Folghera, nadzornik CNC-obdelave Connova AG



uporabljati fleksibilni proizvodni sistem v eni izmeni ob prisotnosti operaterjev in po potrebi v drugi izmeni brez operaterjev. Stroj obratuje brez operaterjev tudi ob vikendih. Jon Andri Jörg: »Naše proizvodne serije običajno obsegajo od enega do 20 kosov, včasih pa tudi 150. Fleksibilni proizvodni sistem Hermle popolnoma samodejno opravi od 30 do 40 zelo različnih delovnih operacij na najrazličnejših obdelovancih, vključno s kompletnim graviranjem ali rezkanjem lukenj in rež. Zasnova obdelovalnega centra C 50 U s tremi osmi na orodju in dvema osema na obdelovancu je idealna za obdelavo kompozitov, saj lahko tudi zelo dolga rezkalna orodja vedno pozicionira pod kotom 90° glede na laminirano površino. Tako se od samega začetka lahko izognemo delaminaciji in cefranju ter proizvajamo z visoko kakovostjo, od obdelovanca do obdelovanca.«

» www.connova.com.
» www.siming.si

» Novi sistem za odrezovanje Seco se ponaša z neposrednejšim dovajanjem hladilnega sredstva

Novi sistem Seco 150.10-JETI je zasnovan s poudarkom na večji produktivnosti in kakovosti delov ter daljši obstojnosti orodja in zagotavlja optimizacijo postopka odvajanja toplote pri aplikacijah odrezovanja pri visokih hitrostih.



Sistem za odrezovanje odlikujejo sablje iz hitroreznega jekla, tehnologija Jetstream Tooling® in vpenjalni bloki z dovodi hladilnega sredstva. Kombinacija teh elementov predstavlja optimiziran način za učinkovito prodiranje v območje trenja med rezalnim robom in obdelovancem ter omogoča, da hladilno sredstvo pod visokim tlakom v ravni liniji potuje do rezalnega roba. Proizvajalci lahko tako izkoristijo prednosti hitrega odvajanja toplote, učinkovitega odvoda odrezkov in izjemne hrapavosti površine delov.

Poleg tega se lahko sistem 150.10-JETI zahvaljujoč kompaktni sestavi brez zunanjih cevi in priključkov prosto giba v delovnih okoljih z zelo omejenim prostorom in deluje bližje vretenu. Ker sistem nima teh zunanjih komponent,

uporabniki prihranijo pri stroških za rezervne dele in zmanjšajo zalogo potrebnih orodij.

Rezila iz hitroreznega jekla zagotavljajo visoko stopnjo stabilnosti ploščice in so na voljo v velikostih 15 mm, 20 mm in 25 mm. Rezila so primerna za širine ploščice od 2 mm do 6 mm in so združljiva s številnimi vpenjalnimi bloki na trgu. Bloki s kvadratnimi vpenjali, ki jih ponuja Seco, so na voljo v metričnih in imperialnih velikostih z višinami in širinami od 10 x 10 do 32 x 32.

» www.secotools.com/150_10.



ROMER ABSOLUTE ARM 77 SERIES

HexagonMI.com



HEXAGON
MANUFACTURING INTELLIGENCE

» Uradno odprtje novega Yamazaki Mazak Centra v Budimpešti

David Homar

Podjetje Yamazaki Mazak, ki je vodilni proizvajalec CNC obdelovalnih strojev, je 11. maja uradno odprlo nov tehnološki center na Madžarskem, ki je njihov štirinajsti center v Evropi. Nov tehnološki center se nahaja v kraju Soskut, ki je le 20 km oddaljen od Budimpešte. Mazakov tehnološki center Soskut je dodan k obstoječima centroma srednje Evrope v češki Pragi in v poljskih Katowicach, ki sta bila odprta leta 2012. Center ni le baza za podporo madžarskim strankam, temveč je tudi strateška pozicija za tehnično podporo v bližnjih državah, kot so Bosna in Hercegovina, Bolgarija, Hrvaška, Romunija, Srbija, Slovaška in seveda tudi Slovenija.

Arhitekturna zasnova zgradbe novega tehnološkega centra je tako zanimiva, kot tudi nabor CNC-strojev za odrezavanje kovin in lasersko procesiranje, ki so razstavljeni v tem centru. Center se razprostira na skoraj 1800 m², od tega je 736 m² predstavitvenega prostora, v predavalnici je 50 sedežev, poleg nje so tudi učilnica s krmilniki, tri sejne sobe in pisarne. Tako center ni le tradicionalni razstaveni prostor, kjer stranke zgolj vidijo demonstracijo obdelave na stroju, temveč je tudi sodobni center za pred- in poprodajno storitev, podporo strankam v regiji in posvetovanje za povečanje produktivnosti ter podpora za napredne aplikacije in prostor za druga izobraževanja.

Tehnološki center je uradno odprl podpredsednik korporacije Yamazaki Mazak, gospod Takashi Yamazaki. Ob odprtju je povedal,



da jim novi center daje možnosti, da bodo njihovi inženirji lahko zagotovili še boljšo podporo njihovim strankam na Madžarskem in v celotni regiji. Center je del globalnega programa investicij, ki vključujejo tudi nova tehnična centra na Japonskem in Kitajskem, ki sta bila prav tako odprta v letošnjem maju, ter novo veliko proizvodno tovarno, ki se bo začela graditi letos na Japonskem. Ob odprtju so bili navzoči tudi državni sekretar za energetske zadeve dr. Aradki, župan mesta Soskut Forenz Konig, zaposleni pri Mazak Evropa in Mazak Japonska, agenti, kot tudi gosti partnerskih podjetij in stranke. Tako je bil na odprtju prisoten tudi slovenski zastopnik za Yamazaki Mazak, podjetje CNC-PRO, d. o. o., in njegovi poslovni partnerji.

Slovesnost rezanja traku ob odprtju centra je potekala zelo filmsko, saj je škarje za rezanje traku na oder dostavil kar robot iz filmske uspešnice Vojna zvezd. Robot je bil v celoti izdelan s stroji podjetja Yamazaki Mazak. Po slovesnosti pa je ta robot zabaval obiskovalce v prostoru, kjer so bili razstavljeni obdelovalni stroji.

Ob dnevih odprtih vrat, ki so trajali še 5 dni po odprtju, je center Yamazaki Mazak sprejel na stotine gostov in partnerjev vključno



David Homar • Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo

PREPROSTA, A UČINKOVITA FUNKCIJA SUGGEST

Poenostavite svoje delo in izberite orodja za nove in obstoječe projekte z najnovejšo funkcijo Suggest na digitalnem portalu My Pages. Suggest, napredna zbirka podatkov, ki združuje obsežne podatke in izkušnje s področja strojne obdelave, vam pomaga, da na hiter in preprost način najdete rešitev za vašo aplikacijo.



Vse, kar morate storiti je, da v aplikacijo Suggest vnesete ključne podatke o obdelovancu in aplikaciji. Aplikacija bo nemudoma izvedla temeljito analizo in vam v zelo kratkem času predlagala ustrezno rešitev kakor tudi druge ustrezne možnosti. To zmožljivo aplikacijo bodo s pridom uporabljali tako izkušeni kot tudi manj izkušeni strojniki.

“SUGGEST“ VAŠ NOVI TEHNIČNI ASISTENT

SECOTOOLS.COM/MYPAGES



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





s proizvajalci iz vseh industrijskih panog na Madžarskem in tudi goste iz več kot petih različnih držav. Posebni vodeni ogledi so vključevali ogled popolnoma novega predstavitvenega prostora, kjer je bilo razstavljenih 10 naprednih CNC-strojev, na katerih so v živo prikazovali obdelavo različnih zelo zahtevnih delov. Podrobno je bila prikazana tudi tako imenovana SMOOTH-tehnologija, ki je svetovno najhitrejši CNC-sistem za obdelavo. Posebnost krmilnikov SMOOTH je v dveh procesorjih, en procesor je namenjen uporabniškemu vmesniku, drugi pa preračunom poti in izvajanju obdelave, tako da se ta dva dela ne motita med seboj in tako lahko krmilnik nemoteno izvaja obdelavo, ko operater pripravlja že novo.

Na začetku razstavnega prostora je bil postavljen največji obdelovalni stroj, in sicer horizontalni obdelovalni center NEXUS 8800-II, kot vsi drugi je bil tudi ta opremljen z novim krmilnikom, ki podpira SMOOTH-tehnologijo. Odlikujejo ga neprekosljive zmogljivosti, natančnost in visoka produktivnost zelo velikih obdelovancev. Ob tem je potrebno omeniti, da se je prav v času odprtja centra začela dostava prav takega stroja k slovenskemu podjetju MIHEU, termična in strojna obdelava kovin, d. o. o. Podjetje se nahaja v Šentjanžu pri Dravogradu in se v večji meri ukvarja s termično obdelavo kovin, v zadnjem času pa širijo tudi svojo dejavnost na področju obdelave kovin z odrezovanjem.

V tem začetnem delu razstavnega prostora so bili postavljeni še horizontalni frezalni center HCN 5000/50, poleg so bili razstavljeni najnovejši krmilniki s tehnologijo SMOOTH in obdelovalni center INTEGREG i-630V/6, ki zagotavlja večjo produktivnost pri različnih kategorijah rezalnih procesov, od visokohitrostnih aplikacij do težko obdelovalnih aplikacij, ki vključujejo operacije na večopravilnem stroju. Stroji iz serije INTEGREG i-V so inovativna fuzija stružnih centrov in frezalnih centrov, ki opravljajo 5-osno obdelavo.

V osrednjem delu razstavne hale je bilo razstavljenih še več nekoliko manjših tako frezalnih kot tudi stružnih centrov. Na koncu hale pa je bil postavljen velik stroj za lasersko obdelavo kovin OPTIPLEX 3015 FIBER II. Stroj je opremljen z edinstvenim inteligentnim kompletom, ki vključuje avtomatsko menjavo šobe in avtomatsko pozicioniranje fokusa laserskega žarka, kot tudi inteligentne nadzorne funkcije.

Na izobraževalnih usposabljanjih, ki se bodo izvajali v novem tehnološkem centru, bodo operaterjem in programerjem strojev svetovali, kako izbrati pravilno strategijo obdelave in kako se programira Mazatrol in SMOOTH-tehnologija.

Družinsko podjetje Yamazaki Mazak sledi sodobnim smernicam in se je odločilo za preureditev njihove kibernetske tovarne v Oguchiju v Mazakovo iSMART tovarno, kar bi jim prineslo velike koristi interneta stvari (IoT). Kot je že omenil Takashi Yamazaki, imajo v planu še letos pričeti z izgradnjo nove tovarne v Inabe Cityu, ki se nahaja 230 km jugozahodno od Tokia. Ta tovarna bo verzija Mazakove iSMART tovarne, ki se bo nahajala na industrijsko nerazvitem območju. Uporabljene bodo sodobne izdelovalne celice in proizvodni sistemi, ki bodo povečali produktivnost in prilagodljivost ter prosti tok izmenjave informacij s stroji, kar je cilj sodobne 4.0 industrijske revolucije. Cilj je optimizacija izdelave z usklajevanjem vseh razpoložljivih tehnologij, informacij in virov v skladu s teorijami interneta stvari. Naložba v nov obrat je 200 milijonov evrov. Odprli ga bodo leta 2018 in bo tako to še ena iSMART tovarna pred praznovanjem 100. obletnice družinskega podjetja Yamazaki Mazak v letu 2019.

Nov tehnološki center Yamazaki Mazak v mestu Soskut v neposredni bližini Budimpešte na Madžarskem je sedaj odprt za vse obiskovalce.



» Seco dopolnjuje ponudbo pravokotnih in vijačnih rezkarjev T4-12 z večjimi velikostmi ploščic

Z dodajanjem večjih velikosti ploščic obstoječi ponudbi pravokotnih in vijačnih rezkarjev T4-12 Seco proizvajalcem delov omogoča doseganje večjih globin rezov in večji volumski odvzem kovin pri grobi obdelavi in srednje fini obdelavi jekla, litega železa in drugih materialov obdelovancev.



Ploščice večje velikosti se ponašajo z enako stopnjo kakovosti in stabilnosti kot druge ploščice serije T4-12. Imajo ukrivljene rezne robove, ki znižujejo stroške orodja na del in zagotavljajo enakomerne in tekoče postopke strojne obdelave. Te ploščice so namenjene tangencialni namestitvi v telesa rezkarjev za povečano zmogljivost in učinkovitost ter enostavnejši dostop do vijakov za vpetje. Ta vrsta vpetja poleg tega še usmerja rezalne sile proti najdebelejšemu delu ploščic, kar pripomore k večjemu volumskemu odvzemu materiala teh delov.

Premeri rezkarjev večjih pravokotnih ploščic T4-12 so med 25 mm in 125 mm (1«–5«). Vogalni radij je največ 3,1 mm (0,125«). Ploščice so na voljo tudi v široki ponudbi vrst in geometrij. Različice z normalno in ozko delitvijo pomagajo pri uspešni obdelavi utorov/kontur in optimiranih obdelavah kontur. Notranji hladilni kanali v rezkarjih še dodatno optimirajo učinkovitost ploščice. Razpoložljivi pritrdilni sistemi za pravokotne rezkarje T4-12 so sestavljeni iz različnih rezkarjev z vpenjali in trni.

Premeri rezkarjev večjih vijačnih ploščic T4-12 so med 50 mm in 100 mm (od 2« do 4«), pri čemer so vogalni radiji največ 3,1 mm (0,125«). Ploščice so na voljo v široki ponudbi vrst in geometrij, vključno z velikim pozitivnim cepilnim kotom. Rezkarji z običajno delitvijo so namenjeni obdelavi utorov in kontur, različice z ozko delitvijo pa so namenjene samo obdelavi kontur, pri čemer se ponašajo s 30-odstotno radialno širino rezov pri polnih aksialnih globinah rezov. Med sisteme vpetij teh rezkarjev sodijo Arbor, Weldon in Seco Weldon.

» www.secotools.com.

The World's No. 1 Trade Fair for Plastics and Rubber



Čas je za K

Po treh letih je sejem znova pred vrati. K 2016 bo predstavil najboljše, kar lahko ta hip ponudijo inženirji, kemiki in znanstveniki: stroje, tehnologijo, surovine in materiale, orodja, področja uporabe in inovativne rešitve za izdelke, procese in probleme. Najboljši temelj za globalno poslovanje, izjemna platforma za odločanje o investicijah. Najpomembnejši sejem na svetu za industrijo umetnih snovi in gume bo s 3.200 razstavljalci v 19 sejmskih halah na 171 tisoč m² razstavnih površin predstavil vso svetovno ponudbo za to dejavnost. Vse, kar bo v prihodnosti poganjalo naš svet. Zdaj je čas, da organizirate svoj obisk.

Čas za odločitve

Andrej Prpič s.p. – APR Predstavništvo tujih sejmov
Ulica Rozke Usenik 10 – 1210 Ljubljana – Šentvid
Tel: 01 513-1480 – info@sejem.si

k-online.com

www.sejem.si


Messe
Düsseldorf



» Okuma ponuja celovito paleto strojnih orodij, proizvaja obdelovalne stroje, kateri omogočajo globalno proizvodnjo po vsem svetu

Okuma je celovit proizvajalec obdelovalnih strojev, ki ne proizvaja samo stružnic, obdelovalnih centrov, večopravilnih strojev in brusilnih strojev, vendar tudi krmilne sisteme in opremo.

Zagotavlja podporo najrazličnejšim industrijskim področjem, vključujoč leče za objektivne, matrice za pametne telefone, dele za avtomatizacijo, medicinski pripomočki, podporo letalski industriji, ladjarjem, veterni in sončni energiji, ter mnogo drugih.

Zanesljiva kakovost strankam širom sveta

Okuma je v svoji dolgi zgodovini s proizvodnjo obdelovalnih strojev na čelu v različnih industrijskih področjih. V tem času, smo bili soočeni s številnimi vprašanji s področja tehnologije, tako smo skupaj s strankami in njihovimi potrebami razvili široko paleto modelov in produktov, ter tako prerasli v celovi-

ttega proizvajalca obdelovalnih strojev uporabljenih v proizvodnih obratih po vsem svetu.



Kot zaupanja vredna blagovna znamka, si bomo prizadevali nadaljnjih izboljšanj kakovosti naših proizvodov in storitev, podprtih z našimi naprednimi tehnologijami, da nadaljujemo in si tudi prislužimo podporo naših strank.

Stružnica

Obdelovalni center

5- osni vertikalni obdelovalni center

Večopravilni center

Dvo-stebni obdelovalni center

Brusilni stroj



> celadagroup.com/country/celada-slovenija/
> www.okuma.eu

» Industrija 4.0: Zahteve za obdelovalne stroje

Razvoj interneta stvari omogoča izjemno povezovanje sistemov in s tem proizvodne opreme. Ta razvoj se že uporablja v praksi. Z razvojem, kot je Amazon Echo, imajo povezovalni sistemi že stalen vpliv na vedenje in s tem na zahteve končnih strank – uporaba novih tehnologij bo tudi trajno vplivala na obnašanje in zahteve interesnih skupin, ki sodelujejo v industrijskem okolju.

Četrta industrijska revolucija omogoča komunikacijo sistemov med seboj za proizvodnjo inteligentnih sistemov. S široko uporabo senzorjev in visoko stopnjo povezanosti za ustvarjanje toka podatkov imenovanih "Big Data" v kombinaciji z ustreznimi algoritmi ustvarjamo te inteligentne sisteme. Rezultat tega je, da so številni udeleženci v procesu postali zastareli. Hkrati so zahteve po natančnosti zrastle in ročne procese so nadomestili avtomatizirani procesi. Da bi obdržali korak s temi spremembami, so za proizvodno opremo potrebne visoke zahteve, ki močno presegajo zmogljivosti omrežja.

Nahajamo se sredi četrte industrijske revolucije. Prehod na industrijo 4.0 počasi napreduje in digitalizacija proizvodnih tehnologij ter logistike se kaže v komunikaciji med stroji. Ene od ciljev tega razvoja so tako imenovane pametne tovarne, ki naj bi jih v skladu s priporočili za izvajanje delovne skupine 4.0 v letu 2012 odlikovali prilagodljivost, učinkovita uporaba virov, ergonomska oblika, vključevanje kupcev in poslovnih partnerjev v komercialno ter procesi z dodano vrednostjo. Tehnološka podlaga za ta razvoj so kibernetsko fizikalni sistemi in internet stvari. Predmeti s temi evolucijskimi razvojnimi kibernetsko fizikalnimi sistemi postajajo

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.**

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 05

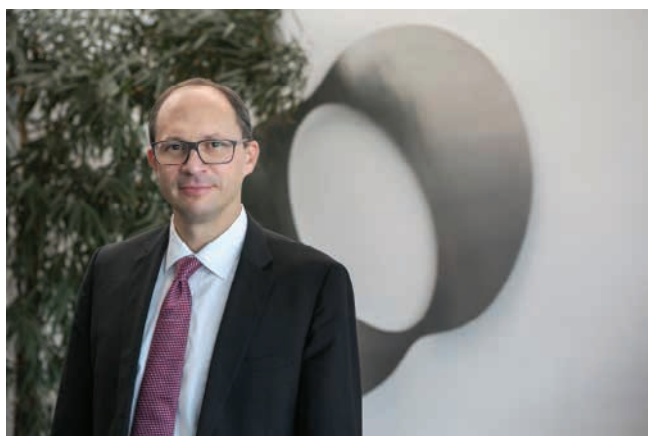
MITSUBISHI
MITSUBISHI MATERIALS

inteligentni s programabilnostjo, kapaciteto pomnilnika, s senzorji in s sposobnostjo komuniciranja. Kot rezultat lahko predmeti med seboj samostojno izmenjujejo informacije, začnejo izvajati ukrepe in se nadzorujejo med seboj neposredno ali preko interneta v komunikaciji s strojem (M2M).

Zlasti na področju velikoserijske proizvodnje ti sistemi omogočajo individualizacijo izdelkov, ki prej ni bila mogoča. To zahteva bolj zapletene procese in postopke, kot so samo-optimizacija, samo-konfiguracija in samo-diagnoza.

Kot z vsako tehnologijo naj bi osrednji poudarek tega razvoja še vedno ostal na ljudeh, pri čemer se pristop k industriji 4.0 bistveno razlikuje od CIM ideje iz osemdesetih let prejšnjega stoletja, ki je zagovarjala tovarne brez ljudi. Vendar pa mora biti splošen cilj ljudi še vedno nadaljnji razvoj, da bi ostali v koraku z razvojem. Operater, ki je več let delal s stroji in procesi in je bil neposredno odgovoren za kakovostno izdelavo na strojih, počasi vstopa v čas upokojitve skupaj s strojem. Nova podoba operaterja je "višji operater". Namesto da bi bil odgovoren za stroj, je odgovoren za celoten proces in lahko še vedno vpliva na podrobnosti asistenčnih sistemov. Zahteva za to je razpoložljivost določene sistematične inteligence in visoka stopnja povezovanja.

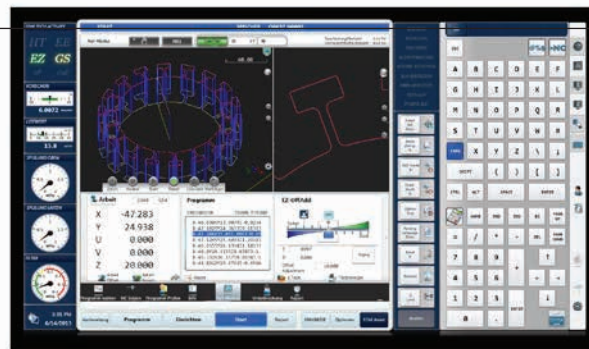
Vizija pametne tovarne postavlja tudi dodatne zahteve na bodoči proizvodni opremi, na splošno in še posebej na obdelovalnem stroju 4.0 zahteva prožnost in vzdržljivost. V vseh pogovorih, ki jih najdemo v tisku o industriji 4.0, se pogosto govori o sistemih v oblaku in s tem povezanimi aplikacijami in s tem je ta vidik v veliki meri prezrt. Kako narediti obdelovalne stroje tako vzdržljive, da bodo lahko obratovali 24 ur na dan in 7 dni na teden brez stalnega nadzora operaterja s proizvodnjo količino 1, kar je visoko prilagojena masovna proizvodnja?



» Andreas Walbert, Head of Marketing & Product Planning, MAKINO Europe GmbH

Povečana pomembnost natančnosti in toplotne stabilnosti

Serijska proizvodnja, kot jo poznamo, deluje le s temeljitim utekanjem procesov. V prilagojeni proizvodnji pa je proizvodnja komponent mogoča neposredno iz CAM-sistema brez ročne ga utekanja oz. nastavljanja, kar je bolj primerljivo z zahtevami izdelave orodja za tlačno litje in injekcijsko brizganje polimerov, kot pa z današnjo filozofijo masovne proizvodnje. Po drugi strani pa individualna izdelava zahteva stalne konstantne pogoje. Ti se začnejo s klimatizirano delavnico in se na koncu kažejo v razvoju standardiziranih postopkov. Med tema dvema elementoma se nahaja obdelovalni stroj, ki mora v povezavi z njima doseči konstantne rezultate. Vendar pa se vzdržljivost oz. trajnost doseže le, če je stroj sposoben zanesljivo izdelovati zahtevano kakovost s ponovljivo natančnostjo.



» The intelligent machine: CLM solution from Alicona/Makino

Primeri Makinovih aktivnosti za industrijo 4.0

Če so osnovne zahteve izpolnjene, je podlaga za dodatne funkcionalnosti 4.0 dosežena. Makino je že izvedel vrsto aktivnosti, na primer stroj, ki se uči sam, je bil razvit v sodelovanju z Alicono. Omogoča samostojno, regulirano proizvodnjo (izdelava v zaprti zanki). V tem procesu je stroj za potopno elektroerozijo opremljen z optično merilno glavo. Po uspešni elektroeroziji avtomatska meritev potrdi oziroma s ponovno elektroerozijskim procesom kompenzira napake.

Leta 2013 je Makino na trgu predstavil Hyper i krmilnik – inteligentni koncept krmiljenja za žično elektroerozijo in od leta 2015 je prav tako na voljo za potopno elektroerozijo. Uporablja sistem za pomoč, da pri začetni uporabi aktivno podpre operaterja stroja in serviserja. Hyper i nenehno spremlja stanje porabljenega materiala in omogoča na primer napovedi o tem, ali je naprava sposobna, glede na trenutno stanje, neodvisno proizvajati programirane izdelke čez celoten vikend.

Ta aplikacija kaže v smeri, v katero je usmerjen trend. Z uporabo bolj celovitih senzorjev, kot so nedavno predstavljeni senzorji v aktualnih frezalnih centrih, za nadzor loma orodja. Pri tem se inteligenca stroja povečuje korak za korakom. Sistemi za celovito pomoč, kot je CSG (zaščita pred trki), so od konca leta 2015 na voljo za obdelovalne centre z novimi krmilniki Makino šeste generacije. So mejnik na poti k višjim operaterjem in omogočajo aktivno zaščito operaterjev, da ne naredijo napake, kar bi se lahko pokazalo v okvari stroja. [Pripravil: David Homar]

» Makino Hyper i – The intelligent controller for EDM machines with integrated assistance systems for operators and service technicians



DMX

**DIE & MOULD
EXTREME**



THE FUTURE OF PRECISION MACHINING

Dosezite najvišjo hitrost
z vrhunskim orodjem



ZIBTR d.o.o.
Tel.: 01 896 2280 | Faks: 01 896 2282
zibtr@siol.net | www.zibtr.com

» Pilotski projekt vpeljave CAM programske opreme Esprit TNG v podjetju Kern, d. o. o.

Podjetje Kern, d. o. o., orodjarske tehnologije ima dolgoletno tradicijo na področju izdelave standardnih delov za orodjarsko industrijo, saj delujejo že od leta 1969. Poleg proizvodnje standardnih delov (slika 1) so zelo trden partner tudi na področju izdelave prototipov in manjših serij kompleksnih, visokotehnoških proizvodov. Pri svojem vsakdanjem delu se med drugim zanašajo tudi na podjetje Audax, ki jim nudi celovite rešitve na področju programske opreme CAD/CAM.

V podjetju Kern vedo, da se tehnološko posodabljanje proizvodnje nikoli ne zaključi, zato so kot daljnosežni partner na področju CAM izbrali programsko opremo Esprit TNG (The Next Generation). Podjetje DP Technology, ki razvija programsko opremo Esprit, se je odločilo za popolno prenovo tega programskega paketa. Tako je Esprit dobil novo in prijetno grafično podobo, poleg tega pa so osvežili veliko večino algoritmov za računanje poti orodij ter drugih funkcionalnosti. Med mnogimi novimi možnostmi, ki jih Esprit TNG sedaj ponuja, so npr. konstantno računanje ostankov surovca, simultana 3-osna obdelava na C-osi stružnice brez Y-osi, avtomatsko preračunavanje povezovalnih gibov, ki upoštevajo trenutno stanje obdelanega surovca ...

Esprit TNG je zaradi tehnoloških zahtev, ki jih predstavlja tip proizvodnje v podjetju Kern, postal očitna izbira. V podjetju se na-



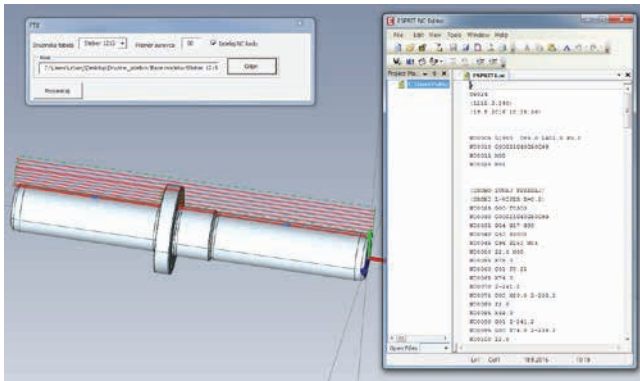
» Slika 1: Standardni izdelki podjetja Kern Tool Technology [1]



» Slika 2: CNC-stružnica Doosan Puma 2600L [2]

črtuje implementacija programske opreme Esprit TNG na vseh CNC-stružnicah, rezkalno-stružnih centrih ter žični eroziji. Narava dela v podjetju Kern narekuje veliko fleksibilnost tehnologije zaradi ogromne količine NC programov, ki gredo vsak dan v proizvodnjo. Esprit TNG je kos takšnim izzivom, saj poleg velike količine novosti omogoča tudi visoko stopnjo avtomatizacije programiranja ter preverjanja rizikov obdelave. Nov pristop k simulaciji obdelave, ki jo ponuja Esprit TNG je CAM programerjem v podjetju Kern omogočil, da celotne sklope obdelav zelo natančno in učinkovito simulirajo ter se napakam v NC programih izognejo že v fazi načrtovanja tehnologije izdelkov.

V podjetju Audax smo razvili programsko nadgradnjo obstoje-



» Slika 3: Razvita aplikacija, kos s potni orodja in pripadajoči NC program

čega paketa (slika 3), ki omogoča hitro generiranje programov NC za izdelke iz družinskih tabel. Ker gre za preproste izdelke, pri katerih se ponavljajo oblike, orodja in tehnološki postopki, lahko takšni izdelki predstavljajo težavo zaradi monotonosti programiranja ter nekoristno porabljenega časa CAM programerjev. V podjetju Audax pa smo to težavo odpravili z razvojem dodatne aplikacije, ki omogoča zelo visoko stopnjo avtomatizacije programiranja. Esprit TNG ima zelo močno razvit programski vmesnik za kreiranje lastnih aplikacij, znotraj katerega je mogoče uporabljati celotno funkcionalnost, ki je ponujena znotraj programskega paketa. Razvita aplikacija avtomatizira večji del programerjevega dela, tako da je mogoče program NC kreirati prej kot v 1 minuti. Aplikacija je bila testirana na stroju PUMA 2600L (slika 2). Z uporabo takšnega programskega dodatka lahko programerji prihranijo ogromno časa

na nalogah, ki se ponavljajo ter svoj čas porabijo za programiranje kompleksnih izdelkov v manjših serijah. Razvojni oddelk podjetja Kern je razvil CAD knjižnico izdelkov za standardne kose v svoji ponudbi. Gre za obširen nabor modelov CAD, ki so matricno urejeni v družinskih tabelah izdelkov. Na takšen način je mogoče zelo preprosto in hitro dostopati do konstrukcijske in tehnološke dokumentacije, ki je nujno potrebna za nemoteno proizvodnjo. Na podlagi instanc iz družinskih tabel izdelkov poteka nadaljnje NC programiranje, ki je avtomatizirano z omenjenim dodatkom. Na ta način je sklenjena CAD-CAM veriga, ki omogoča zelo visoko stopnjo fleksibilnosti in odzivnosti, hkrati pa se tako zvišuje proizvodna moč podjetja.

V primeru programiranja nestandardnih izdelkov se lahko uporabniki zanašajo na druge metode avtomatizacije, ki jih ponuja Esprit TNG. Najpogostejša metoda je delo s predlogami, ki že vsebujejo vse elemente, ki se v projektih ponavljajo. To so orodja, stroji ter njihove nastavitve, postprocesorji, modeli vpenjalnih priprav itd. Pri delu s predlogo ima programer izvrstno izhodišče za nadaljnje poenostavljeno programiranje, pri katerem lahko uporabi številna orodja za prepoznavanje tehnoloških gradnikov, ki zelo skrajšajo čas programiranja. Poleg tega pa je vse obdelovalne operacije mogoče shraniti in jih nato vedno znova uporabiti zato, da uporabniku ni potrebno znova nastavljati parametrov obdelave. Vse mehanizme avtomatizacije pa povezuje KBM (Knowledge Base Manager), ki s pomočjo baze znanja, ki si jo zgradi podjetje skozi izkušnje, povezuje geometrijske lastnosti obdelovancev, optimalno izbiro orodij in ponovno uporabo operacij. Končni rezultat je doseganje visoke produktivnosti programerjev CAM ter visoka kakovost njihovih programov.

» www.audax.si



Mario Wolf,
Produkt Manager Rezanje

REZKANJE 8.0

PREPROST KONCEPT-
TEHNOLOŠKO EDINSTVEN



MaxiMill 491- nov sistem 90° kotnega rezkanja z
BLACKSTAR™ in SILVERSTAR™ kvalitetama

» Hvalnica za oboo

Pred nekaj leti je v prospektu za iMaca pisalo: »Dajte svojim zamisliti meso in kosti. V vašem telesu jih je 206.« Obiskovalcem delavnice Rigoutat v pariškem predmestju Saint Maur des Fossé bi zato verjetno oprostili, če bi jih zalotili pri razmišljanju: »Čas je, da svoji simfoniji dam meso in kosti. Saj jih imam v telesu vendar 206.« Če parafraziramo Johannesa Sebastiana Bacha: oboo igrati je vendar enostavno – treba je le pritisniti na pravo tipko v pravem trenutku, instrument pa bo igral sam.

Če bi bilo res tako enostavno, Johannes, bi oboo Rigoutat kupil takoj in tam, kot sem pred osmimi leti kupil zapeljivega belega iMaca. Gostota temnega afriškega trdega lesa in sijaj posrebrjenih zaklopk je všečnejši od vsega, kar je kdaj koli prišlo iz kalifornijskega Cupertino. Vsak dan opazovati prečudovito izdelanega rigoutata na svoji mizi bi bil užitek, čeprav tih in povezan z občutkom krivde. Predvajati iTune iz iMaca pa res ni bil nikoli kakšen poseben izziv.

Tistim, ki raje občudujejo kot igrajo, zvok oboe ali katerega koli drugega glasbila v rokah dobrega glasbenika ogreje srce in jih tudi nekoliko podraži. Lahko vas premakne v vzvišeno stanje, ali pa zapelje v razmišljanje, kako ste zapravljali svoj čas, ko bi se lahko učili prave umetnosti.

Ustanovitelj podjetja Philippe Rigoutat ljubi zvok oboe. Enako kot njegovi predniki se je posvetil igranju in izdelovanju oboj, kakor da ni že ena od obeh dejavnosti dovolj velik izziv. Podjetje je leta 1922 ustanovil Philippov ded, ki se je obrti izučil pri svojem očimu, znamenitem izdelovalcu klarinetov. Kljub temu, da je vodil tovarno, so ga v obdobju vzpona rdečih četrti v Parizu odpustili, ker je bil aktiven komunist. Dela je bilo takrat bolj malo, zato je za razliko od večine boljševističnih tovarišev – med njimi so bili tudi mnogi umetniki in pisatelji, ki so jih v mesto privabile družbene spremembe – storil tisto, kar je bilo treba storiti: lotil se je zasebnega podjetništva in odprl obrt.

»Podjetje se je resnično začelo razvijati, ko se je leta 1945 pri štirinajstih vključil moj oče,« se spominja Philippe. »Takrat je vsak



mesec s stružnico na nožni pogon izdelal največ dve ali tri oboe. Veliko delov je moral naročiti pri kooperantih. Ko so leta 1950 kupili prvo električno stružnico, je bila to prava revolucija. Domnevamo lahko, da to ni bila revolucija, o kateri je sanjal ded Rigoutat.

Podjetje je nedavno začelo uporabljati CNC-stružnico Haas Toolroom in rezkalni stroj Haas Mini Mill za izdelavo zahtevnih kovinskih komponent in tudi skrbno pripravljenega telesa iz staranega lesa.

»Danes izdelamo od 50 do 60 glasbil na mesec. Čeprav litje in posrebitve še vedno naročamo pri kooperantih, lahko pravzaprav vsak del dokončamo v tovarni. To je prednost Haasovih CNC-strojev: so enostavni za uporabo, niso predragi in z njimi lahko naredimo vse, kar si zamislimo. Ko smo dele naročali zunaj, smo jih pred sestavljanjem vedno morali še dodelati.«

Izdelava vsake oboe traja več kot 50 ur. »Imamo 15 zaposlenih, med njimi je tudi po en upravljevalec za vsak Haasov stroj,« pojasnjuje Philippe. »Delajo pet dni na teden. Čeprav sem se tudi sam naučil izdelovati oboe ter obdelujem les in kovino, je moja vrlina predvsem kritično oko. Temu bi lahko rekli kontrola kakovosti oz. pregled izdelave vsakega glasbila.«

Rigoutat uporablja afriški črni les iz Mozambika ali z Madagaskarja. »Ima najboljše lastnosti za oboe in je drag, vendar ne predrag. Je zelo trd, zato moramo na naši Haasovi stružnici uporabljati trdokovinska orodja. Les kupimo v podolgovatih palicah, narezanih na želeno dolžino. Najprej po sredini izvrtamo luknjo za zrak, nato pa telo ročno postružimo od zunaj v želeno obliko.



Les nato počiva pet let, da se toplotno umiri in se ne odziva več na temperaturne spremembe. Tak les tudi ne poka.«

»Strojna obdelava lesa je izjemno pomembna. Če naredimo napako pri mehanizmu, ga lahko zamenjamo. Če gre kaj narobe pri lesu, pa tega ne moremo ugotoviti, dokler oboa ni dokončana.«

Ko se les postara, Rigoutatovi izdelovalci dodelajo obliko telesa oboe s stružnico Haas TL. »Izdelamo luknjice za tone in dodamo nosilec, ki na lesu drži mehanizem. V telesu oboe je med 20 in 22 luknjic za tone ter od 50 do 55 luknjic za nosilec, medtem ko ima oboa modela konzervatorij 45 zaklopk.«

Posamezne zaklopke in mehanizem izrežejo iz ene same palice lite alpake s strojem Haas Mini Mill, nato pa jih pošljejo v posrebritvev in poliranje. »Postopek je precej drag,« pojasnjuje Philippe. »Cena zlahtnih kovin se je zadnjih nekaj let precej zvišala, zato odpadno kovino recikliramo in jo vračamo metalurgom, ki z mešanjem starega in novega izboljšujejo mehanske lastnosti.«

Končno eden od sestavljalcev namesti še mehanizem, vzmeti in ustnik, da je oboa končana. Rigoutat šele tedaj povabi glasbenike in izkušene učitelje, ki profesionalne in šolske oboe preskusijo. »Preverjajo kakovost zvoka in igralnost ter potrdijo, da je glasbilo primerno za prodajo,« nadaljuje Philippe.

Haasove stroje jim dobavlja lokalni Haas Factory Outlet (HFO) RealMeca S.A. »Navdušil nas je tako njihov servis kot kakovost Haasovih strojev, ki nam dajejo potrebno natančnost in fleksibilnost,« hvali Philippe.



Obvladovanje stroškov je bil glavni dejavnik za nakup Haasovih CNC-strojev: »Proizvodne stroške so nam pomagali zmanjšati za približno petino, koristi pa imamo tudi na področju kontrole kakovosti in neodvisnosti, ki je za nas enako pomembna, vendar jo je nemogoče ovrednotiti. Povem lahko le to, da so nam res pomagali pridobiti ugled pri naših distributerjih in pri glasbenikih.«

Ta ugled se samo še povečuje z vse večjo priljubljenostjo klasične glasbe na svetovni ravni. »Ko so glasbeniki prvič začeli igrati na naša glasbila v tujini, so pravzaprav postali naši zastopniki. Tudi drugi glasbeniki so želeli preskusiti naše oboe in spoznati mojega očeta. Ker je govoril samo francosko, mu ni bilo lahko. Ko sem se leta 1977 pridružil podjetju, sem začel potovati in graditi odnose z našimi strankami. Zdaj več kot 70 odstotkov glasbil izvozimo glasbenikom po vsem svetu.«

Osebnostne storitve so pomemben del vzpostavljanja odnosov. »Vsaka oboa je drugačna, zato želimo poiskati pravo oboo za vsako stranko. Poklicni glasbeniki vedno želijo preskusiti več glasbil, medtem ko učitelji in študenti niso tako zahtevni. Dokončane oboe včasih ostanejo pri nas tudi mesec ali dva, na koncu pa vedno le najdemo študenta, ki eno od njih vzame za svojo.«

Francoska beseda za oboo je hautbois, kjer haut pomeni visok,



velik, plemenit, bolj poetično tudi nebeški, bois pa pomeni leseno pihalo. V podjetju razen navadne oboe in angleškega roga (cor anglais) izdelujejo še oboe d'amore, dobesedno oboe ljubezni z altovskim glasom.

Na spletu ni težko najti navdušenih ocen oboj Rigoutat, ki jih objavljajo trgovci in glasbeniki z obeh strani Atlantika. Prihodnost podjetja je torej svetla; z vse večjo bazo uporabnikov bo vse več tudi drugih in tretjih naročil. V primerjavi z nekaterimi drugimi glasbili, na primer z violinami, imajo oboe krajšo življenjsko dobo. Pihanje namreč povzroča zelo močno resonanco, tako da se njihov zvok sčasoma skvari. Poklicni glasbeniki tako potrebujejo novo oboo vsakih šest do osem let.

Philippa skrbi, da se igranja na oboe ne uči dovolj mladih, kar bo dolgoročno vplivalo na njegov posel in poklic. »Glasbeniki vam bodo povedali, da je oboa najtežje glasbilo, saj se morate naučiti nadzorovati usta, prste in ustnik. Mladi se zato raje učijo enostavnejših glasbil, kot so klavir, kitara, flavta in klarinet.«

Kljub temu so dobre priložnosti tudi na razmeroma novih trgih. »Dobra novica je, da imamo veliko možnosti na Japonskem. Čeprav raje delamo neposredno z glasbeniki v naših pariških studiih, imamo zelo dobre zastopnike in prodajalne z našimi glasbili tudi v drugih državah. Seveda pa je še vedno tudi veliko slavnih glasbenikov, ki so izbrali naše oboe in jih z veseljem priporočajo drugim.«

»Načrtov za diverzifikacijo nimamo,« sklene Philippe. »Priznana podjetja proizvajajo druga glasbila in nikomur ne pade na pamet, da bi jih mi lahko izdelovali bolje od njih. Ni nobenega novega trga, ki bi čakal na Rigoutat, in pri našem poslu ne gre toliko za rast kot za dobro upravljanje s tem, kar nam je na razpolago – večšine in ugled. Vedno iščemo nove načine za dodatno izboljšanje učinkovitosti, kar lahko pomeni tudi več Haasovih strojev. Nikoli pa ne pozabimo na to, da izdelujemo najboljša glasbila.« Glasbila, ki so študentom vseh starosti navdih, da simfoniji dajo meso in kosti.



» www.teximp.com/sl
» www.haascnc.com

» S polno paro naprej proti sejmu Moulding Expo 2017

Naslednji sejem Moulding Expo bo potekal od 30. 5. do 2. 6. 2017. Čeprav je do sejma še skoraj eno leto, organizator sejmišča že intenzivno dela na pripravi na sejem. Prijavljenih je že 250 razstavljalcev. Ekipa sejma Moulding Expo v zadnjih treh mesecih intenzivno obiskuje številne mednarodne industrijske dogodke in tako širi svoje povezave. To naj bi povečalo zanimanje za sejem v letu 2017. Naslednji sejem bo osredotočen na visokokakovostne izdelke, servis orodij za injekcijsko brizganje plastike in orodjarje.



Poleg tega pa so področja, ki so zanimiva za sejem, še tlačno litje, litje, orodja za preoblikovanje in metode prototipiranja. Podjetja, ki razstavljajo, prihajajo iz celotne Evrope. Najdejo pa se tudi predstavniki iz drugih držav sveta, na primer orodjarski grozd iz Južne Afrike in iz Kanade. Lani je bilo na sejmu 640 razstavljalcev in približno 14.000 obiskovalcev, prihodnje leto pa jih pričakujejo še več.

» MAPAL nadaljuje z neprekinjeno rastjo

Kot v prejšnjih letih je podjetje MAPAL nadaljevalo z vztrajno rastjo tudi v letu 2015. Skupna prodaja podjetja se je povečala za približno 6 procentov, iz 510 milijonov € v letu 2014 na 540 milijonov € v letu 2015. Rezultati kažejo, da so na pravi poti glede njihovih investicij in inovacij. Dosegli so cilj nadaljnega povečevanja prodaje po planu, kot so si ga zastavili za leto 2015. Vzporedno s prometom se je povečalo tudi število zaposlenih in sicer za skoraj 5 % - iz 4500 na 4800 po celem svetu. V Nemčiji ima v tem času skupina MAPAL več kot 3300 zaposlenih.

Družinsko podjetje dosledno nadaljuje svojo pot po svoji izbrani poti in reinvestira približno 8 % njihovega prometa v raziskave in razvoj. Naložbe v nemški skupini podjetja MAPAL prav tako nara-



ščajo. Poleg tekočih investicij v nove stroje so še dodatno razširili in okrepili kompetenčni center za karbidna orodja v Altenstadtu, da bi ustvarili nove zmogljivosti.



HAKANSSON ESE d.o.o., Gmajna 16, 1236 Trzin, Slovenija
t. +386 5 90 35 367, f. +386 5 90 35 368, m. +386 40 242 530
www.hakansson-ese.com, info@hakansson-ese.com



Bimetalni tračni listi
Trdokovinski tračni listi

Za razrez:

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

profilov, cevi.....



Hakansson
Sagblad AB



MADE IN
SWEDEN

» Seriji ATOS ScanBox 7 in 8 za avtomatizirano kontrolo avtomobilskih karoserij

Podjetje GOM iz Braunschweiga v Nemčiji širi svojo ponudbo izdelkov ATOS ScanBox s serijama 7 in 8, ki sta namenjeni za avtomatizirano 3D-digitalizacijo in kontrolo velikih pločevinastih delov, kot so stranski paneli in celotne gole karoserije. Novosti v ponudbi so odgovor podjetja na potrebe avtomobilske industrije, uporabniki pa bodo s pridom izkoristili prilagodljivost pri postavitvi teh novih optičnih merilnih strojev v proizvodnih halah s stiskalnicami in karosernicah, saj ne potrebujejo trajne pritrditve ali zahtevnega sidranja v tla.

Drugače kot konvencionalni sistemi za merjenje velikih komponent, ki vključujejo težke robote na dolgih tirnih vodilih, novi sistemi ATOS ScanBox razširjajo delovno območje merilne glave ATOS z uvedbo nove robotske kinematike. GOM-ova 8-osna kinematika kot kombinacija vodoravnih tirnih vodil, navpičnega dvigala in zglobovnega robota omogoča veliko prilagodljivost pri pozicioniranju senzorja ATOS. Zaradi osmih prostostnih stopenj



se komponente lahko premerijo iz poljubne perspektive, in to velja tudi za komponente v kabini, kjer je prostora zelo malo.

Medtem ko je ATOS ScanBox serije 7 opremljen z eno linearno osjo, ima serija 8 dva robota in je tako primerna za sočasno dvojno obdelavo. Robotsko vodena skenerja ATOS 3D pri seriji 8 lahko izvajata sočasne in koordinirane 3D-meritve za kontrolo celotnih avtomobilskih karoserij oz. notranjosti vozila



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



STAMA

EMAG



chiron



L P W
SURFACE ALLIANCE



» 14-robi čelni rezkar s pozitivno geometrijo povečuje produktivnost in zmanjšuje stroške na izdelek

V velikoserijski proizvodnji se pojavljajo novi trendi, ki proizvodnim inženirjem v industrijah, kot je avtomobilska, prinašajo številne priložnosti za nove konkurenčne prednosti. Sem spada tudi vse večje povpraševanje po kovanih delih blizu končne oblike in nadomeščanje namenskih transfernih linij s fleksibilnimi stroji. Inovacije pri rezkarjih so nujne za izkoriščanje sprememb v pristopu in za zadovoljitev potreb po zmanjšanju stroškov komponent. Sandvik Coromant je prav zato predstavil svoj prvi dvostranski večrobi čelni rezkar s pozitivno geometrijo.

CoroMill® 745 ima skupaj 14 pravih rezalnih robov in predstavlja dobro rešitev za aplikacije, ki zahtevajo produktivno čelno rezkanje, majhne sile pri odrezavanju in majhne stroške na komponento. Med mnogimi naprednimi značilnostmi tega inovativnega rezkarja je tudi nekonvencionalen naklonski kot ploščice, ki zagotavlja velik pozitiven kot na glavnem rezalnem robu, s tem pa odlično oblikovanje odrezkov, gladko in mehko delovanje ter majhne sile pri rezanju.

Pozitivno razmišljanje

Dvostranske ploščice seveda niso nič novega, toda ta koncept je običajno povezan z večjimi silami pri rezanju kot pri enostranskih alternativah. Sandvik Coromant se je zato lotil razvoja večstranskega in večrobega rezkarja, ki bi rezal z manjšimi silami in bi imel ugodne lastnosti pri oblikovanju odrezkov.

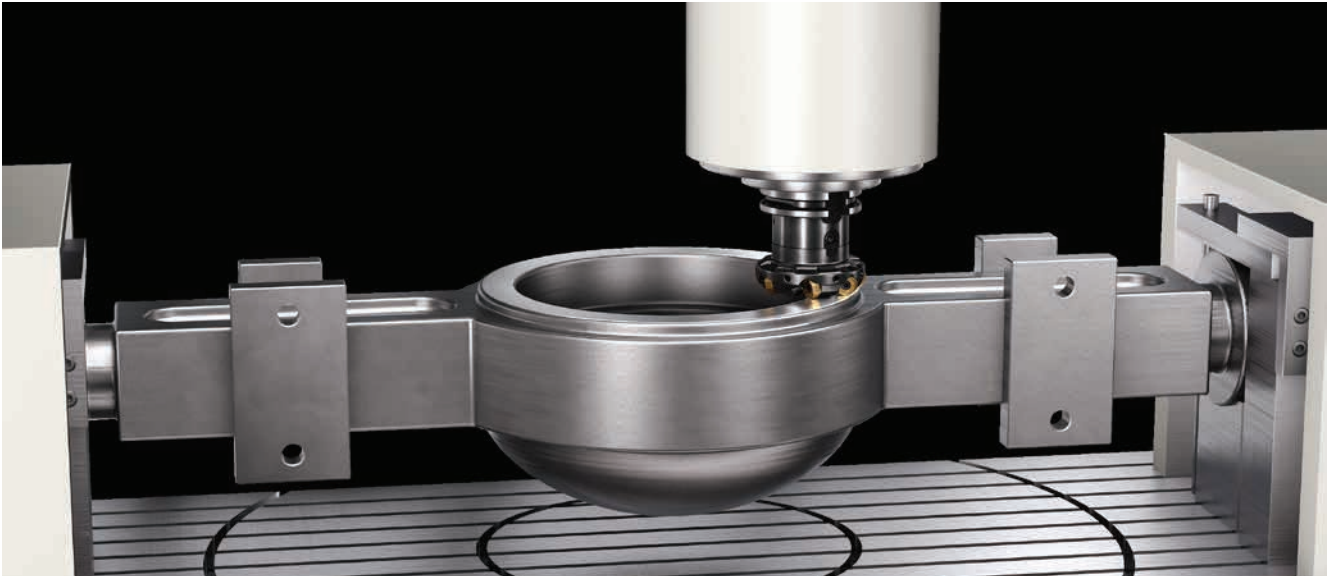


» CoroMill 745 z delitvijo MD in H

Koristi prinaša tudi na fleksibilne transferne linije in v aplikacije, ki zahtevajo maksimalen izkoristek orodja. Ta produktivni in vsestranski čelni rezkar bo vsekakor zelo delovno obremenjen, saj lahko ponudi podaljšano daljšo dobo uporabnosti orodja pri manjših stroških komponent. Še več, s pridom ga bodo izkoristili tudi inženirji, ki iščejo rešitve za manjše rezalne sile v obdelovalnem procesu, morda zaradi šibkejših strojev ali ne prav robustne konfiguracije celotnega obdelovalnega sistema.



» CoroMill 745 med delom – pogled s strani.



» CoroMill 745 z delitvijo MD, nestabilna konfiguracija

Manjši stroški na komponento

CoroMill je bil razvit za grobo in srednjo obdelavo jekla in železove litine (materialov ISO P in ISO K). Rezultat uvedbe tega dvostranskega večrobega rezkarja je občutno izboljšanje proizvodne ekonomike in zmanjšanje stroškov na komponento. Pozitivna geometrija deluje enako kot pri enostranskih rezkarjih, le da so pri novem rezkarju rezalni robovi na obeh straneh ploščice. Tako je na voljo kar 14 rezalnih robov, ki bodo zaposleni v operacijah čelnega rezkanja z največjo globino rezanja do 5,2 mm.

Od visoke produktivnosti, zanesljivega delovanja in majhnih stroškov na komponento, ki jih prinašajo močne ploščice s svojim inovativnim konceptom, bodo imele poleg splošne strojne industrije občutne koristi tudi industrije, v katerih prevladuje avtomatizirana proizvodnja. Visoko stopnjo zanesljivosti rezkarja in napovedljivo delovanje bo tako mogoče izkoristiti v proizvodnji brez človeških operaterjev.

CoroMill 745 ponuja izboljšanje procesa in zmanjšanje stroškov pri obdelavi znanih avtomobilskih delov, kot so bloki motorjev, ojnice, kardanski zglobi, menjalniki in zadnje preme – tako pri cestnih kot pri terenskih vozilih. V središču pozornosti pri razvoju rezkarja je bila namreč zanesljivost. In zanesljivo pozicioniranje ploščic je osnovni pogoj v mnogih strojnih delavnicah, ki morajo delati brez motenj ali presenečenj. Ploščice CoroMill 745 so namenoma debele in varne z močnimi in ostrimi robovi za visoko zanesljivost in robusten proces odrezavanja, natančno brušene geometrije pa preprečujejo sicer pogosto trganje obdelovancev ob izhodu rezkarja iz komponente.

Sedmerokotne ploščice

Položaj in sedmerokotna oblika ploščic omogočata preprosto menjavanje in obračanje za prihranek časa in obratovanje brez zastojev. Operaterji lahko obrnejo ploščico, ne da bi si morali sneti rokavice. Ploščice med montažo lahko ostanejo v žepu, zaradi svoje oblike in položaja v ležišču. Položaj ploščice je tako fiksiran še pred zategovanjem velikega vijaka M7 (ta je uporabljen za dodatno zanesljivost procesa). Zaradi velike luknje za vijak pri Sandvik Coromantu porabijo tudi manj prahu in s tem varujejo okolje.

Proizvodni inženirji se bodo razveselili možnosti edinstvene variabilne delitve (delitve MD) do premera 160 mm, ki zmanjšuje

vibracije pri grobi obdelavi. Srednja delitev MD je bila razvita z naprednim genetskim algoritmom in zmanjšuje vibracije pri obdelavi komponent, ki so občutljive na resonanco ali tresljaje. Položaj ploščice je radialno kompenziran za enakomerno obremenitev odrezka. Sandvik Coromant s tipom MD rešuje problem vibracij in tako zagotavlja dobro alternativo delitvi M za splošne naloge in gosti delitvi H za večjo produktivnost.

Sandvik Coromant je najprej predstavil geometriji E-M30 in E-M50 za CoroMill 745, pri čemer je E-M30 prva izbira za obdelavo jekla in litega železa, za operacije, občutljive na vibracije, in za naloge, ki zahtevajo manjšo porabo energije. E-M50 je bolj žilava geometrija za zahtevnejše operacije in večjo produktivnost. Namenjena je tudi obdelavi komponent iz sive litine (GCI), ki so razširjene v avtomobilski industriji, pa tudi za nodularno litino (NCI). Te precizne geometrije v kombinaciji z lahkim rezanjem pomagajo zmanjšati porabo energije in hrup za operaterja, s tem pa prinašajo prijaznejše delovno okolje.



» Ploščica rezkarja CoroMill 745

CoroMill 745 prinaša koristi za celo podjetje

CoroMill 745 je standarden rezkar, ki je na voljo iz zaloge in bo spremenil pogled na čelno rezkanje v celotnem podjetju. Pozneje bodo na voljo osnovna telesa rezkarjev od 63 do 250 mm s ploščicami na vijak in od 125 do 315 mm s ploščicami, ki se pritrdijo z zagozdo. Možna je uporaba držal za vpenjanje v vreteno, Coromant Capto® in CIS, z dovodom hladilne tekočine skozi orodje do premera 160 mm. Vsa osnovna telesa rezkarjev CoroMill 745 ponujajo vstopni kot 42°, načrtujejo pa tudi različice za hitro podajanje do 0,7 mm/zob z vodilnim kotom 25°.

» www.sandvik.coromant.com

Nova serija čelnih rezkarjev WSX z majhnim uporom pri odrezavanju



Inovativna geometrija WSP

Pozitivna geometrija obračalnih ploščic v obliki dvojnega Z iz nove serije WSX postavlja nove standarde pri čelnem rezkanju. Rezkar WSX je s svojim malim uporom pri odrezavanju primeren tudi za delo na strojih z manjšo pogonsko močjo. Tako majhen upor pri odrezavanju je običajno mogoče pričakovati pri navadnih enostranskih in zelo pozitivnih obračalnih ploščicah, neposredno pa je povezan z večjo produktivnostjo. Nove sintrane ploščice SNMU in brušene ploščice SNGU pri rezkarju WSX so dvostranske ter imajo osem rezalnih robov, obenem pa ohranjajo vse prednosti obračalnih ploščic s pozitivno geometrijo.

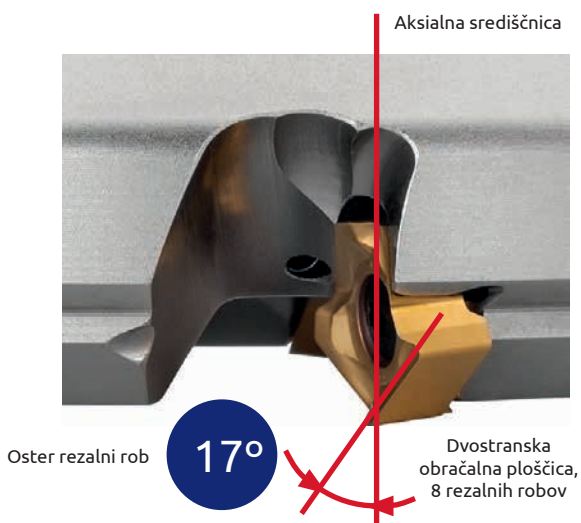
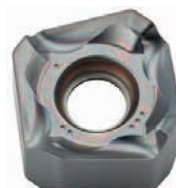
Rezalni robovi obračalnih ploščic z geometrijo dvojnega Z imajo pozitiven aksialni cepilni kot 17° . Dvostranske obračalne ploščice z enim ostrim in stabilnim rezalnim robom so optimalna rešitev za zahtevne obdelave ter omogočajo globine reza do 5 mm.

Zanesljivost

Kupci danes od svojih orodij pričakujejo zanesljivost in varnost. Serija WSX izpolnjuje vse kritične zahteve z močnim vpetjem ploščic in varovanjem pred centrifugalno silo. Rezkarji do $\varnothing 160$ mm imajo za optimalno odrezavanje hladilne kanale za maksimalno zanesljivost procesa in zmogljivost.



Geometrija dvojnega Z



Široke možnosti uporabe

Serija WSX obsega celovito ponudbo kvalitet za različne materiale in namene uporabe. Ploščice optimalno obdelujejo jekla, nerjavna jekla in toplotno obstojne materiale. Pri prevlekah nove serije MP je bila uporabljena inovativna tehnologija TOUGH-Σ za boljšo obstojnost proti vročini in obrabi. Nova tehnologija zmanjšuje trenja ter s tem občutno izboljšuje zanesljivost celotnega procesa in gospodarnost orodja.

Obračalne ploščice imajo lomilce odrezkov z različnimi stopnjami oblikovanja odrezkov, ki so prilagojeni širokemu spektru aplikacij. Lomilec L je tako namenjen lažjemu odrezavanju z najmanjšim uporom, lomilec M pa splošni obdelavi. Lomilec R z debelejšim rezalnim robom je predviden za nestabilno obdelavo.

Na voljo so rezkalne glave v premerih $\varnothing 40$ – 200 mm ter z gosto, srednjo in redko delitvijo zob.

» Sejem Intertool 2016 na Dunaju



Od 10. do 13. maja sta dunajsko sejmišče in pripadajoče kongresno središče utripala v znaku industrije: hala A je od 10. do 12. maja gostila dogodek Smart Automation Austria, vzporedno pa je še dan dlje potekal sejem Intertool.

Predstavilo se je 439 domačih in tujih razstavljalcev, oba sejma pa je obiskalo skupaj 21 546 strokovnjakov – 4,5 odstotka več kot pred dvema letoma. Velik je bil delež strokovnih obiskovalcev (43,5 %), ki so Intertool obiskali prvič, s tem pa je bila potrjena tudi njegova privlačnost. Mnogi obiskovalci so se udeležili obeh sejmov, zato je bilo prve tri dni na razstavnih prostorih zelo živahno. Benedikt Binder-Kriegelstein, direktor sejemskega organizatorja Reed Exhibitions, sejmski dvojček ocenjuje kot popoln uspeh: »Podpora iz branž, interes obiskovalcev in ne nazadnje ogromen angažma vseh udeležencev so jasno pokazali, kako pomembna je takšna industrijska platforma za Avstrijo kot industrijsko državo. Letošnja kombinacija sejmov SMART in Intertool je bila zelo učinkovita in potrjuje zaokroženi koncept Dunaja kot sejemskega mesta. V tej smeri bomo nadaljevali tudi v prihodnje in skupaj s predstavniki panog še naprej krepili profil sejmov Intertool in SMART, da bosta postala še privlačnejša.«

Razstavljalci aktivni pri soustvarjanju

Na letošnjem Intertoolu si je bilo mogoče ogledati novosti in inovacije na področju obdelave kovin 274 razstavljalcev, med njimi tako mnogih ključnih igralcev kot novih razstavljalcev. Impresivna množica razstavljalcev, še posebej tistih, ki so se tokrat za nastop odločili prvič, dokazuje, kako pomemben je postal sejem Intertool. Posebne zasluge za uspeh sejma gre do predanosti in aktivnemu soustvarjanju razstavljalcev, kot je na primer šest podjetij v pobudi Prozeskette.at.

Bogati program obsejemskih dejavnosti

Program obsejemskih dejavnosti sejma Intertool so krasili tudi štirje posebni dogodki, obiskani bolje kot kdaj koli prej: razstava o procesni verigi, seminar o napredni proizvodnji v strojegradnji in procesni industriji, sedmo letno srečanje avstrijske družbe za neporušne preiskave ÖGfZP ter avstrijski forum za 3D-tiskanje.

Anketa med strokovnimi obiskovalci potrjuje pomen sejma Intertool

Uspeh sejma Intertool 2016 potrjujejo tudi rezultati ankete med strokovnimi obiskovalci. Štirje od petih (79 %) so potrdili svoje zadovoljstvo s sejmom, devet od desetih bi sejem priporočilo še drugim, 84,4 % pa jih izjavlja, da so imeli od obiska dogodka korist. Približno polovica obiskovalcev je odkrila nove izdelke, 44,4 % pa jih je našlo potencialne nove dobavitelje. Devet od desetih anketirancev jih je ocenilo, da so si lahko ogledali celovito ponudbo blaga in storitev, trije od petih pa še niso obiskali primerljivega strokovnega sejma. S sočasno izvedbo sejmov Intertool in SMART Wien se je strinjalo 69,4 % obiskovalcev, 75,5 % anketirancev pa spada med nosilce nakupnih odločitev v svojih podjetjih.

Dogodek, privlačen tudi za tujce

7,7 % odstotka strokovnih obiskovalcev je v dunajsko sejmsko središče pripotovalo iz drugih držav, največ med njimi iz Nemčije, Slovenije (11,8 %), Češke republike, Slovaške, Madžarske, Italije, drugih držav EU in držav zunaj EU.



Razstavljalci izjemno zadovoljni z Intertoolom 2016

Predstavniki razstavljalcev ocenjujejo, da je sejem popolnoma uspel. Med njimi je bil tudi Gebhard Aberer, izvršni direktor DMG Mori Austria GmbH: »Intertool 2016 je presegal naša pričakovanja in v primerjavi z letom 2014 smo zabeležili več obiskovalcev, več naročil ter večjo količino blaga in storitev v ponudbi. Intertool je postal ena najpomembnejših trgovskih platform v Avstriji, zato bo DMG MORI tukaj spet prisoten leta 2018.«

Podobnega mnenja je tudi Gerhard Melcher iz podjetja Boehlerit GmbH & Co KG: »Naš razstveni prostor v štajerskem delu Intertoola je bil odlično obiskan. Vzpostavili smo za 55 % več stikov kot leta 2014, na večerji za stranke pa smo lahko pozdravili več kot 700 zadovoljnih kupcev iz devetih držav, tudi iz Slovenije. Z inovacijskim in kulinaričnim znanjem 11 štajerskih partnerjev smo bili pravi magnet za obiskovalce v hali A. Kakovost, količina in razpoložanje obiskovalcev in razstavljalcev so nas navduševali ves sejmski teden.«

Klaus Ponweiser iz avstrijskega Siemens AG: »Za Siemens je bil ta strokovni sejem zelo uspešen. Omeniti velja predvsem veliko starih partnerjev, ki so nas obiskali na sejmu, pa tudi nove stike, ki smo jih navezali.«

» www.intertool.at

» Seco zaokroža svojo ponudbo vrst PCBN za struženje trdih obdelovancev

Seco je z uvedbo novih vrst PCBN napovedal bistvene izboljšave pri struženju trdih obdelovancev. Dodatek treh vrst k obstoječi seriji Secomax CBN060K dopolnjuje ponudbo najvišjega razreda izdelkov družbe za natančno strojno obdelavo obdelovancev iz kaljenega jekla z neprekinjenimi in daljšimi prekinjenimi rezi.

Med ponujene izdelke sodijo tudi CH0550, CBN060K, CH2540 in CH3515 za široko paleto aplikacij od ISO H05 do H35. Vrste se ponašajo z novim bimodalnim substratom z večjo zrnatostjo, ki povečuje žilavost in odpornost na obrabo za višjo produktivnost in dolgo obstojnost orodja pri različnih pogojih strojne obdelave. Izjemno primerne so za avtomobilsko industrijo za izdelavo različnih delov, na primer zobnikov, gredi, obročkov, homokinetičnih zglobov in pastorkov za menjalnike in pogonske sklope motornih koles, avtomobilov ter tovornjakov. Primerne so tudi za panoge litja in tlačnega litja ter izdelave ležajev.

CH0550 za ISO H05 je popolnoma nova vrsta z nizko vsebnostjo CBN, namenjena za neprekinjene reze z gladkimi vstopi in izstopi. Sestavlja jo 40-odstotni substrat CBN, ki je prevlečen s povsem novim plastenjem z nanolaminatom (patent v teku), ki se ponaša s precej višjo vsebnostjo titana kot pri drugih plastenjih TiAlN. To omogoča bistveno izboljšano odpornost na kotanjasto obrabo in visoke temperature pri visokih hitrostih rezanja, pri čemer skrbi za gladko končno obdelavo površin.



Obstoječa žilava vrsta CBN060K za ISO H15 je predvidena za neprekinjene in rahlo prekinjene reze pri nizkih in zmernih hitrostih rezanja in se odlično odreže tudi pri velikih pomikih. CBN060K vsebuje 60 odstotkov substrata CBN in se ponaša z vezivom TiCN z dodanimi kovinskimi superzlitinami. Plastenje je Secov edinstven patentiran nanolaminat iz mešanice TiAlN in TiSiN.

Nova CH2540 za ISO H25 s posnetimi vstopi za daljšo obstojnost orodja se ponaša s 65-odstotno vsebnostjo CBN in je zasnovana za prekinjene reze ter mešano uporabo s prekinjenimi in neprekinjenimi rezi. Zasnova substrata, ki temelji na novi platformi vrst z bimodalno porazdelitvijo zrnatosti, izboljšuje odpornost proti obrabi in povečuje primernost za zmerne in visoke hitrosti rezov. Med običajne aplikacije sodi strojna obdelava zobniških ozobljen in prevrtanih izvrtin.

CH3515 za ISO H35 je najbolj žilava vrsta v novi liniji vrst PCBN in je priporočena izbira za strojno obdelavo kaljenih jekel z daljšimi prekinitvami. Vrsta vsebuje 90 odstotkov CBN z velikostjo zrn 2–4 µm in vezivom AlN ter plastenjem TiAlN, ki podaljšuje obstojnost orodja. To vrsto je mogoče zaradi visoke vsebnosti CBN in žilavosti z odličnimi rezultati uporabljati tudi v prašni metalurgiji (PM).

Vsaka vrsta je na voljo v običajnih geometrijah ploščic ISO, z ravninami wiper ali brez teh.

» www.secotools.com/pcbn



Naprave za vrezovanje navojev, proizvajalca GAMOR, so visoko precizne in v svetovnem merilu med najbolj kakovostnimi.



Dobavljive so v treh izvedbah:

- Hidravlične naprave pokrivajo območje od M3 – M130
- Pnevmatске naprave pokrivajo območje od M2 – M24
- Micro naprave pokrivajo območje od M 0,5 – M18

Pooblaščen distributer za trženje produktov GAMOR je podjetje Alping d.o.o.

» EuroBLECH 2016 sejem, ki odraža trend v smeri pametnih tovarn na področju obdelave pločevin

Sejem EuroBLECH 2016 bo svoja vrata odprl v Hanovru od 25. do 29. oktobra 2016. Sejem bo znova stičišče strokovnjakov za obdelavo pločevin iz vsega sveta, kjer bo možno najti optimirane stroje in inovativne proizvodne rešitve. Obiskovalci si bodo lahko ogledali široko paleto proizvodov, od konvencionalnih sistemov do visokotehnoloških rešitev ter dobili vpogled v najnovejši tehnološki napredek na področju obdelave pločevine. Z letošnjim geslom "Nova generacija obdelave pločevin" odraža trend v smeri digitalizacije in pametne proizvodnje v sodobni obdelavi pločevin. Za letos je napovedano še dodatno povečanje razstavnega prostora.

Kar 1410 razstavljalcev iz 40 držav je že rezerviralo svoje razstavne prostore na sejmu EuroBLECH, ki bo letos že 24. po vrsti. Sejem bo potekal na Hanovrskem sejmišču, in sicer na 89.000 kvadratnih metrih in v 8 halah. To predstavlja za 3 % večjo površino kot na zadnjem sejmu, predvsem na račun tega, da so podjetja v povprečju rezervirala večje razstavne prostore za prikaz svojih izboljšanih strojev in sodobnih rešitev. Glavne države, ki bodo razstavljale so Nemčija, Italija, Kitajska, Turčija, Nizozemska, Švica, Španija in Avstrija. Sejem EuroBLECH je tradicionalno poznan kot zelo mednarodni dogodek. Prejšnji sejem je bil bolj mednarodni kot kadar koli prej, saj je bilo tujih razstavljalcev kar 52 % in obiskovalcev, ki so prišli iz drugih držav, 37 %. Na zadnjem sejmu leta 2014 je bilo vseh obiskovalcev 50.618 iz 105 držav.

Kot v vseh drugih panogah tudi industrija obdelave pločevin prehaja v obdobje četrte industrijske revolucije in tudi ta sejem bo namenjen temu. Avtomatizacija proizvodnje, komunikacija stroja s strojem, inteligentna proizvodna veriga, z eno besedo pametna proizvodnja sedaj postaja del obdelave pločevin. Kot globalni poslovni barometer in vodilna industrijska platforma bo sejem EuroBLECH predstavljal najrazličnejše prilagodljive rešitve za optimiranje in posodobitev proizvodnih procesov. Podjetja, ki bodo razstavljala, bodo pripeljala široko paleto strojev, orodij in sistemov, ki so vključeni v celotno verigo pri obdelavi pločevin. Sejem bo vključeval pločevine, polizdelke in izdelke iz pločevine, varjenje in površinska obdelava, obdelava hibridnih struktur, orodij, zagotavljanje kakovosti, CAD/CAM/CIM-sisteme in novosti pri razvoju in raziskavah. Obiskovalci si bodo lahko v živo ogledali predstavitve obdelav na številnih strojih in sistemih in razpravljali o praktičnih aplikacijah z vrhunskimi strokovnjaki iz industrije. Obiskovalci vključujejo konstrukcijske inženirje, vodje proizvodnje, vodje kakovosti, kupce, izdelovalce, operaterje strojev, tehnične direktorje tako iz velikih podjetij kot tudi iz najmanjših, poleg tega pa še strokovnjake iz razvojnoraziskovalnih institucij.

Sedaj je na voljo tudi knjižica za obiskovalce v 12 jezikih, ki si jo lahko vsakdo naroči tudi na dom na spletni strani www.euroblech.com. Zloženka vsebuje vse osnovne informacije o sejmu, zemljevid sejmišča, informacije o nastanitvah in druge informacije, ki vam bodo prišle prav v primeru obiska sejma. Vse sveže novice o sejmu pa lahko spremljate na njihovi spletni strani. Sejem bo potekal v naslednjih halah Hanovrskega razstavišča: 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 in 27. Sejem bo odprt vsak dan od torka, 25. oktobra, in do petka, 28. oktobra, med 9:00 in 18:00 uro, ter v soboto, 29. oktobra, od 9:00 do 15:00 ure.



AXIOM TECH d. o. o. - Vaš partner za vse storitve na področju strojništva

NX

Kompleten High-End CAX sistem

SOLID EDGE

CAD sistem s sinhrono tehnologijo

TEAMCENTER

PLM sistem za cel življenjski cikel izdelka

TECNOMATIX

Digitalna tovarna za simulacijo, optimizacijo in validacijo proizvodnih procesov

VERICUT

Simulacija, optimizacija in validacija CNC strojne obdelave

AXIOM TECH d.o.o.

Smo podjetje za poslovno svetovanje in inženiring. Od ustanovitve leta 1993 se osredotočamo izključno na področje CAX/PLM tehnologij za (pred)proizvodne faze v stojništvu in drugih industrijah. Smo strateški partner Siemens PLM Software na področju industrijske opreme.



lantek



» Nova verzija 2016 približuje Lantekove uporabnike k Industry 4.0

Lantek, vodilni v programskih sistemih za obdelavo pločevine, predstavlja novo verzijo 2016 – koncept Lantek Factory. Nova verzija je nastala s pomočjo podjetij, ki se že več kot 30 let ukvarjajo s kosi iz pločevine, cevi ter profilov. Nove funkcije približajo proizvajalce k Industry 4.0 za napredno in prizadevno proizvodnjo.

Napredno avtomatsko prepoznavanje geometrije za večdelne kose in dinamično pozicioniranje vhodov in izhodov znatno zmanjšata čas programiranja, medtem ko nov 3D urejevalnik Bevel omogoča interaktivni izris nepravilnih bevel operacij v 2.5D. Okrepljeno je tudi orodje za izračun stroškov rezanja na področju dviganja in spuščanja glave ter nalaganja in zlaganja pločevine.

Rezanje je pridobilo nekaj izboljšanih strategij premikanja temperature po pločevini med samim rezanjem, rezanje mikro spojev na koncu obdelave, optimizirano uničevanje ostankov v luknjah. Pri prebijanju je vključenih nekaj specifičnih strategij za namenska orodja, kot so "wheel" in razigljevanje, nova strategija prebijanja debelih materialov EcoPierc, kar prihrani tako energijo kot tudi čas.

Lantek predstavlja popolnoma novo orodje CAD za oblikovanje cevi, za lažje oblikovanje ter vključevanje potrebne tehnologije za uspešno rezanje. To orodje omogoča vključevanje več standardnih oblik, primernih za konec cevi in izdelavo besedila na cevi. Hkrati pa tudi omogoča izboljšanje funkcij tehnologije uničevanja ostankov v luknjah, nadzora vrstnega reda in smeri rezanja, predpriprave za varjenje in mikro spojev, kot seveda tudi simulacijo in preverjanje procesa rezanja. Korak za korakom, naprej in nazaj simulacija omogoča realne premike stroja. Da bi poenostavili tak način dela, program sedaj podpira formate 3D CAD iz modelirnikov Autodesk Inventor, CATIA, SOLIDWORKS, Solid Edge, Parasolid, PTC Creo, Siemens NX in VDA. Dodatno lahko uporabljajo



tudi pravilno pripravljene podatke iz Excel programske opreme za določanje cevi. S podprtjem dodatnih formatov CAD omogoča dodajanje katere koli obdelovalne tehnologije na 3D model v programski opremi Lantek.

Med cevnim rezanjem sedaj sistem uporablja posebno upravljanje na skupnem rezu za izboljšanje učinkovitosti, pri 3-osnih cevni rezalnikih uporablja funkcijo za izogibanje čeljusti ter trojno strategijo rezanja konture. Za 5-osni cevni rezalnik Lantek sedaj podpira Mazak FibriGear in ima zanj vključene posebne funkcije kot so samodejno popravljanje vektorjev, organizacijo vrtnega orodja in revolverja ter dinamično rezanje debelih H profilov.



LSC TEH d.o.o. • www.lscstech.si • info@lscstech.si

V družini Lantek Workshop nove konfiguracije omogočajo preverjanje časovnega zamika med delovnimi centri, časovno preučevanje prihoda dela kooperantov ter delovnih kapacitet. Novo vizualno orodje omogoča časovni pregled dobav ter izpis zasedenosti po posameznih delovnih centrih. Lantek predstavlja tudi novo spletno aplikacijo na osnovi Lantek Workshop Capture, namensko zasnovano za uporabo na tablicah. Z zajemom podatkov preko mobilnih aplikacij bo poenostavil in pospešil proces ter spodbudil uporabnike k zanesljivemu vnosu podatkov, kar bo omogočilo vodstvu pregled trenutnega stanja v proizvodnji.

► O Lanteku

Lantek nudi programske rešitve CAD/CAM/MES/ERP za podjetja, ki obdelujejo pločevino, cevi in nosilce s katero koli rezalno tehnologijo (laser, plazma, oxy-cut, vodni razrez, škarje) ali s prebijanjem. Lantek združuje najbolj napredna orodja za gnezdenje v industriji z visokimi standardi v organizacijskih rešitvah proizvodnje. Lantek je podjetje, ki je bilo ustanovljeno leta 1986 v pokrajini Baskue, Španija in ima glavno pisarno v mestu Vitoria-Gasteiz (Alava). Sposobnost podjetja za inovacije in njegova zavezanost k internacional-

lizaciji in prihajajočih trgih so vodilo podjetja, da razvija globalno-lokalno strategijo, ki ga postavlja kot globalno referenco v industriji z rešitvami za CAD/CAM/MES/ERP. Danes ima podjetje več kot 17.000 strank v več kot 100 državah in svoja predstavništva v 15 državah, poleg obsežne mreže distributerjev, ki so prisotni po vsem svetu. Leta 2015 so mednarodni projekti podjetju prinesli 88 % prometa. Za več informacij obiščite: www.lstech.si ali pošljite povpraševanje na info@lstech.si.



Izboljšave v družini REPLICA so osredotočene na integracijo. Novi sistem Opentalk omogoča stroju pošiljanje dogodkov v realnem času v ustrezen organizacijski sistem, medtem ko Powersync sistem omogoča integracijo med Lantek programsko opremo in obstoječim organizacijskim sistemom v podjetju ter posodabljanje določenih podatkov na zahtevo ali po predhodno določenem urniku.

Funkcije bodo v zadnji izdaji Lantek programske opreme pripomogle podjetjem k doseganju učinkovitosti, komunikacije, sodelovanje in integracijo ter jim ponudile nekaj dragocenih orodij za izvajanje Industry 4.0.



BRUŠENJE NA TEMELJIH TRADICIJE IN IZKUŠENJ



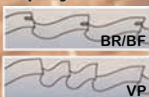
CNC brusilni stroj za brušenje vseh vrst krožnih listov (HSS, HSSE, TCT/HM, Cermet,..) za razrez jekla, kovinskih in nekovinskih materialov, profilov, cevi, palic,...

- Popolnoma avtomatski proces v enem ciklu: brušenje zob ter stransko posnemanje robov ali odstranitev zob in ponovno ozobljenje.
- Za liste krožnih žag Ø 80 - Ø 810 mm, opsijsko do Ø 1000 mm.
- Avtomatsko lasersko odčitavanje zob in koraka.
- Visoka kakovost in natančnost.
- Ugodna cena in hiter povratek investicije.

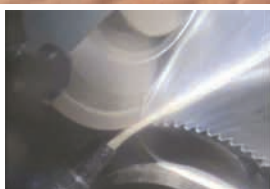
Osnovne oblike zob:



Opcijsko:



Za napredno brušenje - vse v enem ciklu



Stransko posnemanje



4-osi



Laserski merilni sistem



**GENERALNI
ZASTOPNIK
IN SERVISER**

special steel & compressed air solutions
**PROCHROM
COMP** d.o.o. BLED

TEL: 04 537 82 10
E-MAIL: info@prochrom-comp.si
www.prochrom-comp.si

» Seco povečuje ponudbo vijačnic čelnih rezkarjev za velike pomike Jabro®

Seco je razširil ponudbo čelnih rezkarjev iz karbidne trdine Jabro-HFM JHF980 z novimi različicami s 4 in 5 vijačnicami za strojno obdelavo z velikimi pomiki. Dodatne vijačnice omogočajo proizvajalcem delov v industrijskih panogah, na primer v letalski industriji in medicini, dosegati najvišjo stopnjo produktivnosti pri aplikacijah čelnega rezkanja, izdelave utorov in potopnega rezkanja.

Seco je pri JHF980 uporabil najodobnejše oblikovanje in napredek pri tehnologiji brušenja za uspešno povečanje števila vijačnic. To omogoča podvojitev zmogljivosti hitrosti pomikov glede predhodnih čelnih rezkarjev Jabro. Rezultati testov kažejo, da imajo rezkarji JHF980 s 4 in 5 vijačnicami daljšo obstojnost v primerjavi s preteklimi različicami ob uporabi pri enakih pomikih.

Volumski odvzemi novih rezkarjev JHF980 za velike pomike so veliko agresivnejši v primerjavi z običajnimi orodji in metodami rezkanja. Tako lahko proizvajalci znižajo proizvodne stroške in hkrati ostajajo konkurenčni. Strojna obdelava pri velikih pomikih združuje majhne aksialne globine rezov s pospešenimi hitrostmi pomikov za večji volumski odjem kovin. Rezne sile so poleg tega usmerjene aksialno proti vretenu, kar povečuje stabilnost obdelave in zmanjšuje vibracije, hkrati pa tudi zmanjšuje obrabo strojnih orodij.

Čelni rezkarji JHF980 se ponašajo z izjemno fino karbidno vrsto in enoslojnim plastenjem TiAlN, kar pripomore k uspešnosti pri

aplikacijah pri visokih pomikih. Plastenje pomaga pri zniževanju obratovalnih stroškov, tako da izniči potrebo po hladilnem sredstvu pri visokotemperaturnih aplikacijah. Plast TiAlN nudi izolacijo rezkarjev in vročino prenaša v odrezke.

Premeri rezkarjev JHF980 s 4 vijačnicami so med 2 mm in 6 mm, različice s 5 vijačnicami pa med 8 mm in 12 mm. Obe vrsti rezkarjev sta na voljo v dolžinah od $1,5 \times D$, $5 \times D$ in $7 \times D$. Rezkarji JHF980 so primerni za širok nabor aplikacij, ki vključujejo obdelavo pisane palete delov iz materialov od jekla do eksotičnih materialov. Primeri delov vsebujejo žepke ohišij, kolenskih ščitnikov in 3-D lukenj.

Rezkari tudi nižajo proizvodne stroške plitvih in globokih žepov.

Optimalna aplikacija rezkarjev JHF980 je odvisna od več dejavnikov, od starosti uporabljenega strojnega orodja do velikosti obdelovanca. Rezkarji lahko na primer delujejo pri največjih hitrostih pomikov, če so v uporabi v povezavi z izjemno togimi sodobnimi strojnimi orodji. Ustrezno programiranje je pomembno tudi za zagotavljanje optimiranja poti rezkarja. S pravim programom CAM je mogoče z rezkarjem JHF980 izvajati končne obdelave ravni Z na strani obdelovanca. Seco lahko proizvajalcem pomaga pri razvoju najprimernejše strategije strojne obdelave pri velikih hitrostih pomikov.



» www.secotools.com

» WNT razširil sistem izdaje orodij Tool-O-Mat

WNT-jev Tool-O-Mat predstavlja sodobne možnosti servisiranja kupcev in razpoložljivosti orodja pri kupcu.

WNT je nemško podjetje, ki se ukvarja s prodajo orodij za obdelavo, že večkrat pa je razširilo obsežen storitveni paket za sistem izdaje orodij Tool-O-Mat. Kot razlaga Manfred Müller, vodja prodaje v podjetju WNT: »Prevezamo odgovornost za zahtevne odločitve v zvezi z orodji. V ospredju pa je nedvomno še vedno storitveni paket.« In dodaja: »Kontrolirana izdaja orodij našim kupcem omogoča pregled nad stroški. Poleg čistih stroškov orodja se spremlja tudi podrobna dodelitev stroškov po posameznih stroškovnih mestih oz. strojih ali celo po posameznih naročilih/obdelovancih.«

Uporaba sistema Tool-O-Mat omogoča razpoložljivost orodja vsak dan v tednu in 24 ur na dan. Ročna izdaja orodij ni potrebna, saj je ta sistem zelo zanesljiv, tako da zaposleni lahko opravljajo druge naloge. Kupec določi, kdo ima možnost dostopa. Izdaja orodij je omogočena na podlagi posebne kartice, prek zaslona na dotik, izvede pa se v 30 sekundah. Računi se izdajajo enkrat mesečno – in to po tem, ko so bila orodja že uporabljena. Tako se skladiščenje ne plačuje in kapital ni vezan, obračunavanje pa poteka glede na uporabo. Izdelki v sistemu Tool-O-Mat so last podjetja WNT, tako da je kupec z izdanimi orodji ob izdaji računa že tudi nekaj zaslužil. Dodatna ekonomska prednost je tudi,



da kupcem sistema ni treba kupiti, ampak plačujejo samo mesečno najemnino.

Popolnoma avtomatizirana razporeditev orodja zagotavlja dodatno zmanjšanje stroškov in bistveno manj vloženega dela na področju nabave. Če je presežena minimalna količina orodij, sledi samodejno naročilo, in WNT takoj opremi sistem Tool-O-Mat z manjkajočimi orodji. V tesnem sodelovanju poteka tudi oskrba z novimi generacijami orodij glede na potrebe kupcev, saj WNT redno predstavlja novosti.

WNT je po ISDN-povezavi povezan s sistemom Tool-O-Mat za spremljanje zaloge. Uporabljena programska oprema se na zahtevo kupca prilagodi, npr. glede na jasno razporeditev stroškovnih mest ali glede na identifikacijske številke, specifične za posameznega kupca. Na podlagi razpoložljivosti informacij v primeru večje rabe orodij se optimizirajo posamezni procesi. Podatki, zbrani in obdelani v sistemu, se izvozijo v nadrejene centralne

sisteme, namenjene organiziranju in načrtovanju. »Storitveni paket se vedno prilagodi potrebam posameznega kupca. Tako ponujamo storitev naknadnega brušenja, ki poteka prek avtomatiziranega sistema, tudi če ima kupec svoje rezkarje ali svedre iz karbidnih trdnin. Kot dobavitelj orodja želimo ponuditi čim obsežnejšo paleto storitev. Zato moramo spremljati nenehno spreminjajoče se potrebe naših kupcev in se jim prilagajati, da bi tako ves čas izboljševali in nadaljevali razvoj svojih storitev.

WNT-jev Tool-O-Mat zagotavlja nenehno razpoložljivost vseh pomembnih orodij.

» www.wnt.de



TASTE GOOD

MACHINABILITY

PROPERTIES

- Excellent machinability
- Good corrosion resistance
- Hardened and tempered to 1000 N/mm²
- Dimensional stability
- Excellent weldability
- Good ductility



BÖHLER M315
EXTRA

BÖHLER International GmbH, Modocenterstraße 14/BC/2, A-1030 Vienna
Phone: +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
Phone: +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

» Napredna programska oprema in orodja za grobo rezkanje

Mag. Teun van Asten

Proizvajalci nenehno iščejo načine za povečanje hitrosti, kakovosti in stroškovne učinkovitosti postopkov strojne obdelave. Da bi zadostili tem potrebam, dobavitelji strojnih orodij, programske opreme CAM in orodij nenehno razvijajo nove izdelke in aplikacijske strategije. Kombinirani izdelki in strategije so prilagojeni specifičnim vrstam strojne obdelave za najvišjo stopnjo produktivnosti. Najnovejši dosežki na področju grobega rezkanja na celosten način pričajo o prednostih uporabe naprednih tehnologij obdelave kovin.

Elementi postopka

Temelj postopka rezkanja je strojno orodje. Za učinkovito grobo rezkanje mora biti stroj dovolj tog, da je odporen proti rezalnim silam, hkrati pa mora biti zmožen pospešiti in upočasniti osi na hitrost, ki pospešuje odvzem materiala in skrajša izgubljeni čas med hodi rezanja. Poleg tega zmogljivo vreteno omogoča visoke hitrosti rezanja in agresivne parametre aplikacij. Ne nazadnje pa mora biti sistem CNC-stroja dovolj računalniško zmogljiv za nenehno načrtovanje in zadovoljevanje hitro spreminjajočih se potreb po močni strojni obdelavi in gibanju linearnih in rotacijskih osi.

Programska oprema CAM določa, kakšne bodo te potrebe. Pri ustvarjanju poti orodij za rezkanje morajo razvijalci programske opreme upoštevati tako preproste kot tudi kompleksnejše postopke rezkanja. Temeljni postopek rezkanja je stransko rezkanje, kjer čelni rezkar vprime obdelovanca z bočno stranjo orodja pri določenih aksialnih (ap) in radialnih (ae) globinah reza. Enostaven postopek stranskega rezkanja vključuje minimalne spremembe radialnega vprijetja ali stičnega loka orodja med posameznim hodom. Operater lahko posledično prilagaja stični lok in tako v celoti izkoristi učinkovite funkcije zasnove čelnega rezkarja, vključno z večjim številom vijačnic in debelimi ojačenimi jedri. Večje število vijačnic omogoča višje hitrosti pomika, trdna jedra orodja pa lahko zdržijo obremenitve pri težki strojni obdelavi.

Pri utornem rezkanju pa je situacija drugačna. Pri utornem rezkanju je celotni premer čelnega rezkarja vprijet v rez in ustvarja 180-stopinjski stični lok. Obremenitev rezkarja je veliko večja kot pri stranskem rezkanju, odrezke pa je težje odvajati, zaradi česar se lahko znova zrežejo in povzročijo zastoj ter posledično okvaro rezkarja.

Če je obdelovanec za rezkanje iz materiala s slabo toplotno prevodnostjo, kot so nerjavno jeklo, titan in zlitine na osnovi niklja, se težava še poveča, saj to povzroča nabiranje toplote v rezalnem orodju, kar lahko privede do okvare orodja. Zaradi tega morda ne bo mogoče izbrati vseh aksialnih globin rezov orodja. Posledično bo za dokončanje dela treba izvesti več korakov za povečanje aksialnih globin, kar bo podaljšalo obdelovalni čas. Uturno rezkanje običajno zahteva tudi nastavitev nižjih hitrosti rezanja in pomika, kar še dodatno zmanjša produktivnost.

Napredna programska oprema CAM omogoča izdelavo utorov, saj lahko uporabniki izvajajo kompleksne strategije rezkanja, kot je trohoidno rezkanje. Na trohoidni poti orodja programska oprema usmerja orodje s premerom, ki je manjši od zelenega utora, v ponavljajočih se krožnih gibih po oseh x in y. Radialni vprijem orodja meri manj kot pol njegovega premera, krožna pot orodja pa utorno rezkanje spremeni v stransko rezkanje. Stični lok orodja se močno zmanjša, kar omogoča uporabo čelnih rezkarjev z več vijačnicami in daljših aksialnih dolžin rezov za večji odvzem materiala in krajši čas obdelave.

Med dvema skrajnostma – enostavnim stranskim rezkanjem in obdelavo utorov s popolnim vprijetjem – so postopki rezkanja, ki vključujejo strojno obdelavo različnih konkavnih in konveksnih kontur. Te situacije so vse pogostejše, saj postajajo zahteve končnih uporabnikov glede delov kompleksnejše, zaradi česar se povečujejo tudi potrebe po učinkovitem spopadanju s spreminjajočimi se konturami.

Glavna težava je nadzorovanje stičnega loka orodja z obdelovancem. Pri rezkanju konkavnega elementa se stični lok orodja povečuje, hkrati pa se povečujejo tudi obremenitve elementa in strojnega orodja. Pri rezkanju konveksnega elementa pa velja nasprotno: stični lok se zmanjša, kar negativno vpliva na učinkovitost rezanja.

Dobavitelji programske opreme so razvili in izpopolnili algoritme poti orodja, ki v realnem času nadzorujejo vpetje orodja in



Mag. Teun van Asten ■ inženirske in tržne storitve programa rezkarjev iz karbidne trdine, Seco Tools, www.secotools.com.

tako omogočajo zelo produktivno in zanesljivo grobo obdelavo tako enostavnih kot kompleksnih kontur. Te poti orodij običajno združujejo velike aksialne globine reza (ap) z majhnimi radialnimi globinami reza (ae), velike pomike na zob (fz) in visoke hitrosti rezanja (vc), ki občutno skrajšajo čas rezanja in izboljšajo odzvem materiala. Te napredne strategije grobe obdelave povečajo produktivnost, poleg tega pa z gladko rezalno potjo brez hitrega spreminjanja smeri ali rezalnih parametrov zmanjšujejo obremenitev orodja, kar vodi do daljše obstojnosti orodja.

Pri najnovejših strategijah programske opreme za poti orodja pri grobem rezkanju naletimo na dva osnovna načina. Pri prvem načinu ima orodje pri rezkanju konkavnega ali konveksnega dela konstantno hitrost pomika in stični lok, razdalja med hodoma pa se med hodi spreminja, kar zagotavlja najvišjo stopnjo odvzema materiala. Pri drugem načinu pa je razdalja med hodoma konstantna, spreminja pa se hitrost pomika in stični lok orodja za vzdrževanje konstantne debeline odrezka. Pri drugem načinu lahko stični lok orodja meri do 80 stopinj ali celo 140 stopinj, odvisno od tega, katera znamka programske opreme se uporablja.

Orodja za napredno grobo obdelavo

Razlike med dvema načinoma grobe obdelave zahtevajo uporabo različnih zasnov orodja. V številnih primerih prvi način dovoljuje uporabo rezalnih orodij z več vijačnicami in dvojnimi/ojačenimi jedri. Uporabniki pa lahko uporabljajo tudi visoka razmerja med aksialno in radialno globino reza.

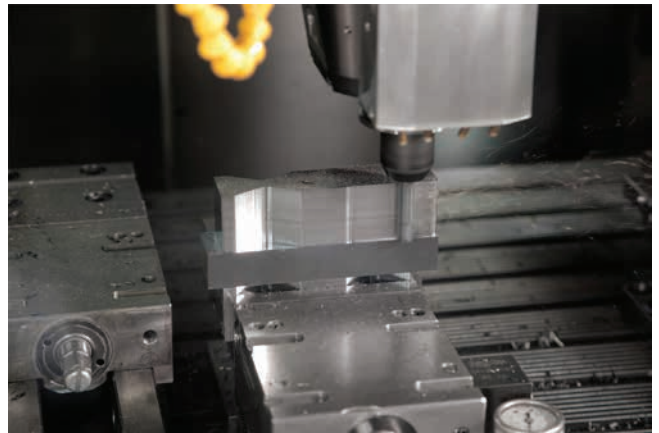
Pri drugem načinu lahko odvajanje materiala potencialno poteka hitreje, vendar morajo v tem primeru rezalna orodja odvajati večje količine odrezkov. Orodja, ki so zasnovana za drugi način, imajo običajno manj vijačnic in odprto jedro za večji tok odrezkov ali se uporabljajo z definiranimi oblikami vijačnic (visokozmogljiva orodja).

Orodja, zasnovana za velike globine in širine reza ter visoke obremenitve, so na splošno primerna za oba načina. Vendar pa bodo imela orodja z več vijačnicami in orodja z ojačenimi jedri pri drugem načinu težave z odvajanjem odrezkov pri večjih stičnih lokih pri velikih aksialnih globinah. Uporabna razmerja med aksialno in radialno globino rezov so bolj omejena.

V nekaterih primerih se lahko zmogljivost orodja izboljša z dodajanjem določenih funkcij geometrije orodja. Seco je na primer na rezalne robove čelnih rezkarjev Jabro JS554-3C dodal cepilnike odrezkov. Ti cepilniki odrezkov so majhne zareze oziroma brazde na vijačnicah, ki so med seboj oddaljene za eno razdaljo premera orodja.



» Definirana oblika vijačnic Jabro HPM JHP951



» Jabro-Solid2 JS554-3C z dvojnimi jedrom

Cepilniki odrezkov ne glede na aksialno globino reza zlomijo odrezke, še preden ti postanejo dovolj dolgi, da lahko vplivajo na tok odvajanja odrezkov. Posledično lahko čelni rezkarji delujejo z aksialnimi globinami rezov od 3,5- do 4-kratne dolžine premera orodja. Pri uporabi z napredno programsko opremo CAM za grobo obdelavo lahko ta orodja v primerjavi s tradicionalnimi metodami skrajšajo čas obdelave od 60 do 70 %. Do krajšega časa obdelave pripomore večji odzvem materiala in učinkovitejši cikli poti orodja.

Pri orodjih, ki so zasnovana za drugi način napredne grobe obdelave (z različnimi stičnimi loki in hitrostmi pomika), so za vrhunsko zmogljivost potrebne različne geometrijske podrobnosti. Orodja morajo imeti dovolj prostora za oblikovanje in odvajanje odrezkov. Takšen primer je čelni rezkar Seco Jabro JS554-2C z jedrom, ki se oži od sprednjega dela proti zadnjemu. Ta zasnova zagotavlja več prostora za tok odrezkov v luknjah vijačnic. Konusno jedro nekoliko zmanjša moč orodja, zato ta orodja niso primerna za obdelavo utorov s celotnim premerom. Po drugi strani pa imajo čelni rezkarji prilagojene konice, ki z vijačnim interpoliranjem pod naklonom izboljšajo zmogljivost. Ta izbor orodij lahko na primer izvaja grobo rezkanje z do 2,5-kratnim premerom orodja.

Napredna programska oprema za grobo obdelavo skupaj z orodji, ki optimizirajo njene prednosti, povečuje odrez na posamezen rezkalni hod in pospešuje čas obdelave. Primer je orodjarska aplikacija, ki je vključevala strojno obdelavo aluminijastega pokrova motorja motornega kolesa. Proizvajalec je želel skrajšati 15-urni čas obdelave pri načinu grobe obdelave z velikim pomikom.



» Univerzalna programska oprema CAM za Jabro-Solid2 JS554-2C s konusnim jedrom

Za izboljšanje postopka je bil uporabljen rezkar Seco Jabro JS554-3C z napredno programsko opremo za grobo obdelavo, ki je s spreminjanjem razdalje med hodoma vzdrževala enakomeren stični lok. S to metodo je bil večji del postopka grobe obdelave končan v malo več kot 2,5 ure. Odstranjenega je bilo dovolj materiala, da so bile za dokončanje naslednje operacije grobe obdelave z velikim pomikom potrebne samo 4 ure. Na splošno se je čas, potreben za grobo obdelavo, skrajšal za 55 odstotkov.

Zaključek

Kot pri mnogih operacijah strojne obdelave je treba specifična orodja in strategije uporabljati z upoštevanjem vseh vidikov proizvodnega procesa. Na primer, če dolžina rezanja orodja presega 4-kratno dolžino premera orodja ali če se orodja uporabljajo z dolgimi izpetji ali na nestabilnih strojih ali obdelovancih, je morda

rezkanje z velikimi pomiki boljše izbira kot napredni načini grobe obdelave, opisani v tem članku. S kombinacijo majhnih globin rezov in velikih pomikov na zob metode rezkanja z velikimi pomiki usmerjajo rezalne sile aksialno proti vretenu stroja, zaradi česar je postopek strojne obdelave stabilnejši.

Drugačne aplikacijske strategije so primerne za druge proizvodne procese. V nekaterih primerih bo najboljša izbira strojna obdelava pri velikih hitrostih, za katero so značilni lahki hodi pri visokih hitrostih vretena in pomika, ali visoko zmogljiva obdelava z običajnimi pomiki in hitrostmi v kombinaciji z zelo velikimi aksialnimi in radialnimi globinami reza (za več informacij o različnih oblikah orodij glejte stransko vrstico). V vseh primerih kombinacija naprednih strategij rezkanja in programske opreme in visoko zmogljivih orodij za te parametre prinaša najboljše rezultate z vidika odvzema materiala, obstojnosti orodja in stroškovne učinkovitosti.

Strategije strojne obdelave usmerjajo zasnovno orodij

Prilagajanje zasnove orodij glede na specifične strategije strojne obdelave in proizvodne procese zagotavlja največjo stopnjo produktivnosti. Kot je opisano v glavnem delu besedila, je Seco razvil napredna orodja za grobo obdelavo v različicah z dvojnimi jedrom in konusnim jedrom, vsaka od teh različic pa zagotavlja najboljše možno zmogljivost ob uporabi v različnih naprednih strategijah grobe obdelave s programsko opremo CAM. Orodja so kot del ponudbe podjetja čelnih rezkarjev Jabro iz karbidne trdine zasnovana za srednje do velike pomike in visoke hitrosti rezanja. Priporočajo se radialne globine reza 0,15-kratne dolžine premera orodja ali manj, možna pa je tudi uporaba aksialnih globin reza od 2 do 4-kratne dolžine premera orodja, odvisno od uporabljene programske opreme CAM. Vrednosti rezalnih sil in porabe moči so zmerne. Vijačnice orodja imajo neenakomeren razdelek za zmanjševanje vibracij in že omenjene cepilnike odrezkov za neoviran tok odrezkov. Rezalni del čelnih rezkarjev je zasnovan za nadzor vijačnega interpoliranja pod naklonom, najboljši rezultati pa so doseženi z uporabo vpenjal Weldon ali vpenjal stročnic z izjemno natančnostjo. Orodja so združljiva z velikim številom običajnih materialov obdelovanca.

Po drugi strani pa so čelni rezkarji Jabro Diamond in Tornado zasnovani za delovanje pri visokih hitrostih rezanja in pomika pri obdelavi kaljenega jekla in grafitu, orodja pa ustvarjajo relativno majhne rezalne sile in zmanjšujejo porabo moči. Za ta orodja običajne aksialne globine reza merijo enkratno dolžino premera orodja, radialne globine reza pa merijo manj.

Orodja za visoke hitrosti imajo majhne kote vijačnice, kratke dolžine rezanja in velike premere jedra za večjo stabilnost pri visokih hitrostih. Na voljo so s plastenji PVD, za strojno obdelavo grafitu pa tudi z diamantnimi plastenji. Priporočajo se tesno vpenjanje ali uporaba vpenjal stročnic z izjemno natančnostjo za varnost orodja in natančno strojno obdelavo pri visokih hitrostih.

Nižje, običajne hitrosti rezanja in pomiki v kombinaciji z velikimi radialnimi in aksialnimi globinami reza omogočajo, da lahko paleta visokozmogljivih orodij Seco zagotavlja večji odvzem materiala. Visokozmogljiv način uporablja zmerne hitrosti pomika in rezanja, ki ustvarjajo produktivno visoke rezalne sile in zagotavljajo učinkovito uporabo moči stroja. Mogoča je uporaba aksialnih globin reza do 1,5-kratne dolžine premera orodja in radialnih globin reza dolžine premera orodja ali manj. Orodja dobro delujejo pri visokih hitrostih pomika na zob, njihovi neenakomerni razdelki pa zmanjšujejo vibracije. Honani rezalni rob in polirano plastenje PVD izboljšata delovanje pri obdelavi mehkega, srednje trdega in trdega jekla, nerjavnega jekla, superzlitin in titana. Priporočljiva je uporaba vpenjal Weldon ali Safelock.

Orodja z velikim pomikom Seco zagotavljajo tudi odvajanje nadpovprečno visokih količin materiala, hkrati pa delujejo pri zmernih hitrostih rezanja in velikih hitrostih pomikov. Z geometrijami vijačnic lahko orodja ustvarjajo majhne rezalne sile in zagotavljajo nizko porabo moči. Orodja z velikim pomikom rezalne sile usmerjajo aksialno proti vretenu stroja in so uporabna za rezkanje pri dolgem izpetju orodja in za manj stabilne obdelovance in strojna orodja. Geometrije za zmanjševanje odrezkov optimizirajo hitrosti pomika. Radialne globine reza običajno merijo

polovico premera orodja, aksialne globine reza pa merijo manj kot radij orodja. Za večjo varnost orodja priporočamo tesno vpenjanje ali uporabo vpenjal stročnic z izjemno natančnostjo.

Vsak obrat ali operacija seveda ne zahteva uporabe orodij, ki so zasnovani samo za določene aplikacije ali za aplikacije s programsko opremo CAM. Čelni rezkarji, namenjeni splošnim postopkom strojne obdelave, so za manjše delavnice ali celo za občasno uporabo v obsežnejših proizvodnih postopkih popolnoma zadovoljiva in stroškovno učinkovita rešitev. Orodja Seco Solid za splošno uporabo imajo zasnovano z dvojnimi jedrom za stabilnost, velike kote vijačnic za lažjo obdelavo, neenakomeren razdelek za zmanjševanje vibracij in rezalne robove, ojačene s honanjem. Orodja delujejo pri zmernih hi-

trostih rezanja in pomikih ter ustvarjajo povprečne rezalne sile in porabo moči. Radialne in aksialne globine reza so običajno enake premeru orodja ali manjše.



Jabro-Solid2 JS554 z zasnovano z dvojnimi jedrom

» Seco je izpopolnil digitalni portal My Pages s funkcijo »Suggest«

Tehnična kompetentnost in izboljšave postopkov so bistvenega pomena za uspeh v današnji industriji obdelave kovin, zaradi česar je uvedba Secove funkcije za predlaganje Suggest še toliko pomembnejša. Kot del digitalnega portala My Pages pomaga funkcija Suggest proizvajalcem v vseh panogah na trgu poiskati rešitve za proizvodnjo svojih edinstvenih delov na področju rezkanja, struženja, vrtanja ali rezanja navojev.

Suggest vsebuje celovit nabor rezalnih parametrov o več tisoč Secovih izdelkih na podlagi več kot 80-letnih izkušenj na področju aplikacijskega inženiringa in razvoja postopkov. Ta napredna zbirka podatkov omogoča funkciji Suggest hitro in enostavno predlaganje rezalnih orodij in strategij strojne obdelave za proizvodnjo delov z enostavnimi in zahtevnimi lastnostmi. Z napredkom v tehnologiji in uvajanjem novih izdelkov ter postopkov Secov strokovni oddelek za tehnologijo rezanja kovin neprenehoma posodablja funkcijo Suggest, s čimer skrbi, da imajo uporabniki vedno dostop do najnovejših podatkov.

Seco je razvil funkcijo Suggest za resnično reševanje težav in je mnogo več kot le tradicionalno orodje za izbiro izdelkov. Predlaga lahko produktivne rešitve z materialnega ali aplikacijskega vidika, na podlagi uporabniško določenih informacij, na primer materialov obdelovancev in pogojev za strojno obdelavo – vse v nekaj minutah v nasprotju z več urami, ki jih lahko porabite pri brskanju po katalogih izdelkov. V okviru funkcije Suggest so navedene cene in razpoložljivost zalog za vsa priporočena rezilna orodja.

Suggest lahko ponudi zanesljive predloge na podlagi minimalnih

podatkov. Za vsako polje za vnos podatkov ima določene privzete vrednosti, kar koristi tudi uporabnikom z omejenim znanjem na področju rezanja kovin. To je še posebej pomembno v primerih, ko ni na voljo dovolj usposobljenega osebja. Uporabniki lahko tudi pregledujejo in urejajo rezalne parametre za vsak korak v postopku, poleg tega pa omogoča tudi filtriranje, razvrščanje in primerjanje alternativnih predlogov. Vsak predlagan izbor orodja je mogoče shraniti, deliti z drugimi uporabniki v elektronski obliki ali natisniti za enostavno distribucijo.

Po besedah Bena Alexandra, vodje projekta My Pages pri družbi Seco, se vedno več proizvajalcev povezuje z dobavitelji rezilnih orodij z namenom širjenja tehničnega znanja in pomoči pri optimizaciji procesov. »To je tudi zelo smotno, saj je usposobljenost zaposlenih prava redkost in je hitrost inovacij na področju obdelovanja kovin dosegla raven, na kateri ima vedno več delavnic težave, da bi lahko v celoti samostojno izkoristile svoj potencial. Pri družbi Seco lahko na najboljši možen način pomagamo svojim strankam tako, da jim nudimo integrirane podporne storitve, na primer funkcijo Suggest, in napredna rezilna orodja, v koraku z napredkom na področju materialov in smernicami na trgu.«

Proizvajalcu tako na primer pomagamo poiskati pravo orodje za novo opravilo ali pomagamo pri raziskovanju možnosti za obstoječe aplikacije. Suggest vam 24 ur na dan in sedem dni v tednu pomaga pri načrtovanju procesov. Proizvajalci lahko dostopijo do funkcije Suggest v oblaku prek portala My Pages, ki ga lahko odprejo v spletnem brskalniku na računalnikih, tablicah in pametnih telefonih. Digitalni portal My Pages deluje povsem gladko in omogoča polno funkcionalnost, združljiv pogled in enostavno krmarjenje na vseh napravah.

» www.secotools.com/mypages.

RENISHAW
apply innovation™

Zmanjšajte
stroške
merjenja



Nihče se ne more meriti z merilom Equator™

Renishaw Equator™ je vsestranska alternativa za merilne sisteme po meri in omogoča kontrolo raznovrstnih izdelkov, kot je do zdaj še ni bilo. Equator so družina meril iz Renishawa, razvita in preizkušena pa je bila v proizvodnji v sodelovanju z vodilnimi uporabniki meril iz različnih industrij in na različnih aplikacijah.

Uradni distributer za izdelke Renishaw v Sloveniji, na Hrvaškem, v Bosni in Hercegovini, Srbiji, Črni Gori in Makedoniji:



RLS d.o.o. Poslovna cona Žeje pri Komendi, Pod vrbami 2, 1218 Komenda
T 01 527 2100 F 01 527 2129 E mail@rls.si www.rls.si

www.renishaw.si/equator

» Direktno vpenjanje orodij majhnih premerov

MAPAL je razširil svoj program vpenjalnih glav z visokim navorom za ozke konture (HTC). Ker so vpenjalne glave izdelane z dodajalno tehnologijo, nimajo v ozkem steblu lotanega dela, kar je omejevalo minimalni premer orodja, ki se lahko vpne. V novo vpenjalno glavo se lahko direktno vpne orodja premera 3, 4, in 5 mm ter dovoljuje tudi hidravlično vpetje na mikro skali. Npr. v medicinski industriji, urarstvu in izdelavi nakita.

Do sedaj so bile za vpenjanje orodij premera pod 6 mm potrebne reducirne puše, z novimi vpenjalnimi glavami pa to ni več potrebno. Poleg tega se prednost združevanja hidravličnega vpenjanja in vpenjalnih glav za ozke konture odraža na mikro skali. Tako kot predhodna vpenjalna glava za premere orodij nad 6 mm je tudi nova vpenjalna glava HTC narejena s tehnologijo dodajanja materiala po plasteh. Pred tem ni bilo mogoče izdelati vpenjalnih glav za ozke konture za orodja, ki imajo premer manjši od 6 mm, ker so se do sedaj vpenjalne glave izdelovale s konvencionalnimi izdelovalnimi metodami.

Površina vpenjanja je zelo blizu vrha vpenjalne glave, kar ni bilo mogoče pri izdelavi s konvencionalnimi tehnologijami. To zagotovi idealno soosnost, ki je pod 3 µm na mestu luknje in pod 5 µm na dolžini 2,5 x premer, zagotovi pa tudi visoko geometrijsko natančnost in dobro dušenje vibracij. Dušenje, ki je vgrajeno v sistem, dobro duši izvore vibracij, ki se pojavijo na rezalnem robu, kar podaljša obstojnost orodja in zmanjša obrabo vretena.



» Vpenjalna glava za ozke konture za vpenjanje orodij majhnih premerov.

Vpenjalne glave HTC za ozke konture ponujajo prednosti preizkušene tehnologije MAPAL HTC (High Torque Chuck), kjer "T" ne predstavlja samo navora, temveč tudi temperaturno odpornost. Široko območje delovne temperature vse do 170 °C zagotavlja dodatno zanesljivost procesa. Kakovost balansiranja G je 2.5 pri 25.000 vrtljajih na minuto. Vpenjalna glava je primerna za vsa frezanja, kjer imamo kritična konturna področja – tj. ozke konture. Omogoča hitro in enostavno vpenjanje orodij. Z drugimi besedami, ni potrebnega nobenega izobraževalnega tečaja za uporabo in ni visokih stroškov za postavitev sistema, niti ne potrebujemo nobenih dodatnih naprav.

» Nov koncept hlajenja za neprekinjeno delovanje rotacije

Rotacijske mize proizvajalca Peiseler odpirajo nove dimenzije pri struženju in frezanju na obdelovalnih centrih, zaradi neprekinjenega delovanja.

Zaradi popolnoma na novo razvitega hladilnega koncepta je proizvajalec Peiseler na trgu predstavil prve rotacijske mize, ki delujejo pri 100-odstotnem delovnem ciklu operacij, ki potrebujejo celoten obrat. Podjetje, ki je eden od vodilnih proizvajalcev delilnikov, izdeluje rotacijske mize, ki so termalno stabilne in so primerne za neprekinjeno zelo obremenjeno obdelavo tako s frezanjem kot s struženjem. Z neprekinjenim pogonom so dosegli znaten napredek pri združitvi struženja in frezanja na enem obdelovalnem centru.

Nova tehnologija hlajenja je bila najprej implementirana na naslednjih ATD rotacijskih mizah: ATD 320 z nosilnostjo 300 kg in vrtilno hitrostjo 1000 vrt/min, ATD 400 z nosilnostjo 500 kg in vrtilno hitrostjo 800 vrt/min, ATD 520 z nosilnostjo 800 kg in vrtilno hitrostjo 800 vrt/min in ATD 800 z nosilnostjo 2300 kg in vrtilno hitrostjo 500 vrt/min. Vsem je skupno to, da delujejo pri konstantni obremenitvi z neprestanim delovanjem (obratovalni cikel S1). To

je mogoče doseči s hladilno enoto na ležaju, ki nima negativnega vpliva na prednapetje ležaja. V predhodnih sistemih so bili ležaji izpostavljeni velikemu trenju, kar je povzročilo visoke temperature. Nova rešitev pa omogoča neprekinjeno delovanje.

Ta razvoj rotacijskih miz znatno pripomore k bolj fleksibilni uporabi odrezovalnih centrov. Peiseler je prodal že več kot 40.000 teh delilnikov in podsestavov, ki se uporabljajo v obdelovalnih centrih predvsem v avtomobilski industriji, letalski industriji, precizni izdelavi, medicinski tehnologiji in orodjarstvu. Njihova visoka učinkovitost in natančnost sta pglavitnega pomena za uspeh podjetja.



Dobava rezervnih delov v 24 urah

» Okumin center podpore strankam ponuja popoln servis.

S centrom podpore strankam je Okuma ustanovila mednarodno servisno mrežo z namenom zagotoviti hitro pomoč operaterjem po celotni Evropi. Okuma koordinira odpremo rezervnih delov iz matičnega sedeža v nemškem Krefeldu do strank iz 32-ih držav. V kar 95 % primerov pridejo naročeni deli do kupca v 24-ih urah, kar učinkovito zmanjšuje drage zastoje na minimum.

Okuma odlikuje edinstven položaj, saj kot edini ponudnik industrij v celoti zagotavlja dobavo rezervnih delov, preventivno vzdrževanje strojev, popravilo in zamenjavo vreten, kot tudi lokalno podporo certificiranih servisnih tehnikov po vsej Evropi.

Ta razširjena ponudba storitev zagotavlja varnost za stranke, saj nepredvidene okvare v proizvodnem procesu pomenijo čas in denar. Preventivno vzdrževanje preprečuje večino težav, ki lahko povzročijo večjo škodo na strojih. Kljub temu pa se v primeru težav z enim od 25.000 okuminih strojev, nameščenih po celotni Evropi, proizvajalec nemudoma odzove. Poleg 35.000 rezervnih delov stalno na zalogi v Krefeldu lahko okumina globalna mreža pooblaščenih distributerjev dobavi nad 100.000 dodatnih sestavnih delov za zamenjavo, če je to potrebno. Podpora za stranke dobavlja le visoko kakovostne originalne dele za zamenjavo, da bi s tem preprečila zaplete, ki se lahko pojavijo pri uporabi komponent od drugih ponudnikov. Ker so okumini stroji, krmilniki in programska oprema narejeni tako, da skupaj delujejo odlično, je odpravljanje težav hitro in enostavno. Stalno aktivna podpora za oddaljeno diagnostiko in diagnostična servisna aplikacija ponujata takojšnjo pomoč.



» Okumov center podpore strankam v nemškem Krefeldu poskuša preprečiti in zmanjšati nenačrtovane izpade

Okumin lasten servis vreten običajno odpravi težave v petih dneh. Da podpora strankam ponudi kar največjo zanesljivost, ne menjajo le okvarjenih delov, temveč vse glavne sestavne dele vretena. Okvarjene dele temeljito pregledajo in obnovijo na originalnih testnih postajah. Da omogočijo zamenjavo v 24-ih urah, Okuma drži na zalogi 400 enot vreten v Krefeldu, medtem ko je dodatnih 400 enot na razpolago v Okuma Amerika. Okuma podaljša garancijo popravljenemu vretenu na dve leti in na tri leta za novo kupljena vretena strojev.

» Poškodovana vretena gredo na temeljit pregled pri prvotnih na originalne testne postaje preden jih popravijo.



V zadnjem času je Okuma, da bi omogočila stalno razpoložljivost in "just-in-time" dobavo rezervnih delov, investirala 3 milijone evrov v nove skladiščne prostore z mobilnim regalnim sistemom, kjer imajo več kot 1.000 m² dodatne površine in več kot 1.800 paletnih mest. Da bi zagotovili stalno podporo strankam, so investirali tudi v dodatni kader. Zaposleni pridobivajo praktične izkušnje na strojih v lastnih prostorih za izpopolnjevanje. Tako za okumine zaposlene kot za osebje 32 pooblaščenih distributerjev po celotni Evropi so obvezni večstopenski tečaji. Torej so operaterji lahko prepričani, da bodo dobili takojšnjo pomoč od lokalnih strokovnjakov, če bo prišlo do težav.

Poleg tega je Okuma zaposlila dodatno osebje za na novo ustanovljen odbor popravil. Začel bo delovati v aprilu in bo zadolžen za popravilo različnih krmilnikov od serije OSP 7000 naprej.

[Pripravil: David Homar]

» OMRONOV temperaturni regulator E5_C-T s časovnimi funkcijami

Temperaturni regulator serije E5_C-T sedaj ponuja tudi možnost regulacije po časovnih segmentih. Na voljo je v velikostih 48 x 48 mm, 48 x 96 mm in 96 x 96 mm sprednje stranice.

Regulatorju je mogoče nastaviti do 8 različnih programov, vsak program pa omogoča nastavitve 32 časovnih segmentov regulacije. Na voljo je do 6 funkcijskih vhodov in 4 izhodov. Zelo dobro je izkoriščena sprednja stranica z velikim LCD-prikazovalnikom, ki je edinstven v svojem razredu, saj ponuja zelo veliko uporabnih informacij in je zelo dobro viden. Ponuja funkcijo avtomatske nastavitve PID-parametrov, glede na okolje in aplikacijo, v kateri deluje. Nastavitev regulatorja je zelo enostavna. Pomagamo si lahko tudi s programskim orodjem CX-Thermo, če regulator preko



USB-kabla priključimo na osebni računalnik. Regulator se uvršča v sam vrh zmogljivosti Omronovih temperaturnih regulatorjev, sedaj za bistveno nižjo ceno, glede na predhodnike.

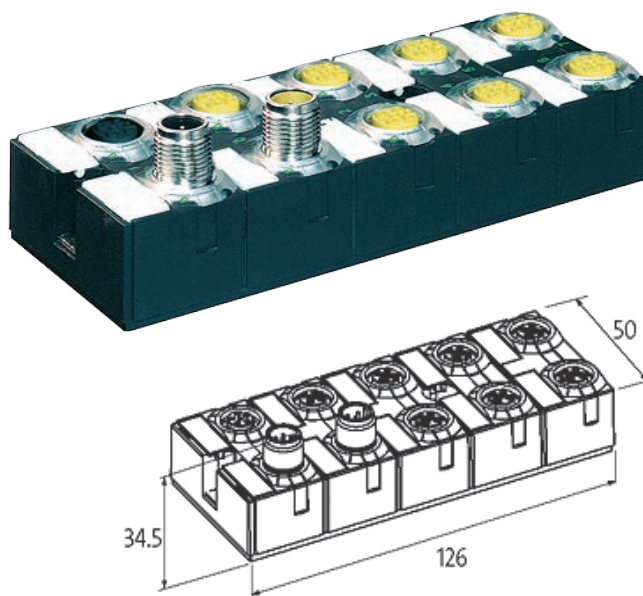
» www.miel.si

» Znatno povečanje števila varnostnih izhodov

V industriji avtomatizacije, kjer je vrhunska zaščita človeka in stroja najvišja prioriteta, je pomembno področje varnostna tehnologija. Z Murrelektroniko kombinirano rešitvijo modularnega sistema fieldbus Cube67 in varnostnega modula fieldbus MVK Metal Safety se zdaj z lahkoto poveča število varnostnih izhodov. To prihrani prostor v krmilni omari, saj varnostni izklopni releji niso več potrebni.

Če je v delavnici aktiviran izklop v sili, na primer odprta varnostna vrata, ali pa je kdo aktiviral svetlobno zaveso, se morajo vsi izhodi takoj izklopiti. Združevanje varnostnih relejev z moduli fieldbus K3 je enostaven način za doseganje združenih varnostnih izhodov. To je praktična rešitev za manjše aplikacije z osnovnimi zahtevami.

Da bi izdelali rešitev, ki temelji na Cube67 in izpolnjuje najvišje varnostne zahteve, je to mogoče s kombinacijo kompaktnega in varnega modula fieldbus MVK Metal Safety z moduli Cube67 K3. Z varnimi izhodi MVK Metal Safety, ki so krmiljeni s krmilnikom PROFINET/PROFIsafe, je mogoče ustvariti do 12 varnostnih izhodov na modulu K3. Ti se razdeljeni na dve varnostni vezji, vsakega s tremi priključki, in imajo dvojno funkcijo. To pomnoži



število varnostnih izhodov ter predstavlja preprost in učinkovit način za povečanje konkurenčnosti naprav in sistemov. [Pripravil: Mihael Debevec]

» www.murrelektronik.com

» Izjemne Hiwinove vretenske osi

Z novimi vretenskimi osmi HIWIN postavlja nove standarde kakovosti. S svojimi krogličnimi vijakami pogoni linearnih osi v seriji HM-S je dosegel izjemno visoko stopnjo natančnosti in nosilnosti.

Ker je proizvodnja na eni lokaciji, se komponente, kot so linearna vodila in kroglične vijake, dobro ujemajo. Rezultat je resnično impresiven: vretenske osi HM-S delujejo pri nizkem trenju in z dosledno natančnostjo pozicije celo pri obremenitvi do 120 kg. Dodatne podpore vretena preprečujejo vibracije vretena in dopuščajo velike hitrosti gibanja ob možnih dolgih gibih. Dobro prilagajajo jeklen pokrivni trak preprečuje, da bi umazanija prodrla v sklop, in tako zagotavlja dolgo življenjsko dobo in manj vzdrževanja.

Zunanji videz predstavljenih osi je privlačen in vretenske osi HM-S so že prejele prestižno nagrado IF Design Award.

Da bi bila nakup in vgradnja osi čim bolj prijazna do kupca, HIWIN ponuja izbiro vgrajenih končnih stikal in več variant adapterjev za motor. Obenem zagotavlja dobavo standardnih različic v samo dveh tednih. [Pripravil: Mihael Debevec]



» Vretenske osi serije HM-S so stabilne in z dolgo življenjsko dobo.

» www.hiwin.de

» Atex ultrazvočni senzorji z IO-Linkom

Atex ultrazvočni senzorji so predstavniki najnovejše serije Turckovih ultrazvočnih senzorjev RUU, primernih za uporabo v eksplozivnih conah 2 in 22. Dosegi senzorjev od 40, 130, 300 in 600 cm so idealni za uporabo pri merjenju nivojev v rezervoarjih in polnilcih. Ohišje senzorja iz nerjavečega jekla (1.4403) je odporno tudi na agresivne medije.

Nova serija RUU/3GD senzorjev je na voljo s preklonim ali analognim izhodom, kot tudi z IO-Link vmesnikom. Uporabnik lahko izbira med difuznim ali nasprotnim načinom delovanja, kot tudi NO ali NZ preklonni izhod preko IO-Link ali s "teach" gumbom. Enostavna konfiguracija načinov delovanja, kratke

mrtve cone in veliko razdalje delovanja omogočajo manjše število variant senzorjev, kar olajša stanje skladišča. Mrtva cona za senzor RU40/3GD je na primer le 2,5 cm pri dosegu 40 cm. Turck ima v naboru pet variant ultrazvočnih senzorjev: dva v ohišju M18 s 40 ali 130 cm dosega in tri v ohišju M30 s 130, 300, 600 cm dosega. Vsi senzorji imajo ATEX in IEC-Ex certifikate, FM in CSA pa bodo na voljo v bližnji prihodnosti.



» www.tipteh.si

» Light+Building 2016, Frankfurt

Mednarodni strokovni sejem za arhitekturo, razsvetljavo, inštalacije in avtomatizacijo zgradb v Frankfurtu, 13.–18. marca, je tudi letos potrdil sloves največjega tovrstnega dogodka na svetu. Sejma se je udeležilo 2589 razstavljalcev iz 55 držav in si ga ogledalo 216.000 obiskovalcev iz 160 držav. Mednarodni značaj sejma poudarja dejstvo, da je bilo letos iz tujine kar 67 odstotkov razstavljalcev in 49 odstotkov obiskovalcev. Razen iz Nemčije je bilo največ obiskovalcev iz Nizozemske, Francije, Velike Britanije in Kitajske. Ena glavnih tem sejma so bile tehnologije varnosti in zaščite, podobno pa so bile tema prvič organiziranega



dvodnevnega Intersec Forumu varnostne tehnologije za pametne stavbe. V osredju dogodka so bile pametne rešitve in napredne tehnologije osredotočene na digitalizacijo. Na sejmu je nastopilo tudi šest slovenskih podjetij: ETI Elektroelement iz Izlake (rešitve za stanovanjske in poslovne inštalacije), Alarm2GSM, Tomaz Hribar, s. p., iz Kranja (alarmni sistemi utemeljeni na omrežju GSM), GRAH Lighting iz Slovenske Bistrice (proizvodnja, trgovina in storitve s svetili), Le-Tehnika – Luxtella iz Kranja (LED-luči za javno razsvetljavo), GeoEnergetika iz Murske Sobote (visoko tehnološke LED rešitve), Tem Catež iz Velike Loke (inštalacijska stikala in vtičnice ter visoko tehnološke LE- rešitve). Naslednji sejem Light + Building bo 18.–23. marca 2018.

» light-building.messefrankfurt.com

MB modularni sistem.

item



Modularni sistem za gradnjo strojev, delovnih priprav, zaščit in sistemov delovnih mest.

INOTEH
www.inoteh.si **A BIBUS GROUP COMPANY**

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 podpora 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
- Fairfield 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 več 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

» Nemška strojegradnja in vodeni ogledi na sejmu AMB

Od 13. do 17. septembra letos bo na razstavnem prostoru v Stuttgartu potekal sejem AMB 2016. To je sejem o vsem, kar je povezano s kovinsko obdelovalno industrijo. Pričakujejo več kot 90.000 obiskovalcev in več kot 1.300 razstavljalcev. Na 105.000 m² razstavnega prostora si bo mogoče ogledati inovacije in razvoj na področju strojev za obdelavo kovin, preciznih orodij, merilne tehnologije in zagotavljanja kakovosti, robotov, tehnologije vpenjanja obdelovancev in orodij, računalniških orodij in drugih pripomočkov.



Nemška strojegradnja in industrija preciznih orodij začenjata leto z rekordno proizvodnjo

Nemški proizvajalci obdelovalnih strojev in preciznih orodij se veselijo sejma AMB 2016, saj je za njimi del rekordnega leta in tudi napovedi za preostali del leta so odlične. Zato so razprodani tudi že vsi razstavniki prostori. Tudi lansko leto je bilo za njih rekordno. V Nemčiji je lani panoga strojegradnje in servisa ustvarila 15,1 milijarde evrov in zaposlovala kar 68.000 ljudi.

Vodeni ogledi na sejmu AMB o energijski učinkovitosti kovinske obdelovalne industrije

Vodeni ogledi obiskovalcev na sejmu AMB bodo osredotočeni na materialno in energijsko učinkovitost v kovinsko obdelovalni industriji. Oglede bo organiziralo in izvedlo Ministrstvo za okolje, varstvo podnebja in energetiko zvezne dežele Nemčije Baden-Württemberg.

Materialni stroški predstavljajo daleč največji delež stroškov v obdelovalni industriji, več kot 40-odstotni delež. Delež stroškov dela je dosti manjši, in sicer približno 18-odstoten. V številnih podjetjih materialni stroški niso podrobno preučeni. Zato pri teh stroških lahko pričakujemo velik potencial za prihranke. Na voljo so številni organizacijski in tehnični ukrepi za eliminiranje odpadkov in povečanje prihrankov na materialu. To so priložnosti za posredovanje na primer pri konstruiranju in izdelavi izdelka. Vodeni ogledi za obiskovalce bodo zagotovili tako informacije o novih materialih kot tudi o metodoloških, tehničnih in poslovnih vidikih materialne učinkovitosti.

Teme o energetske učinkovitosti in prihrankih so zdaj bolj kot kdaj koli prej prevladujoče na vseh razpravah v zvezi s proizvodnjo. Dejansko je delež energijskih stroškov glede na celotne stroške v kovinsko obdelovalni industriji v povprečju le nekaj odstotkov. To pa pri malih in energetsko intenzivnih podjetjih lahko znaša tudi do 15 odstotkov. Različne raziskave kažejo, da je na splošno mogoče shraniti od 20 do 30 odstotkov energije. Zato je zelo pomembno, da se tudi v kovinsko obdelovalni industriji ukvarjajo s to temo.

Planirana sta dva vodena ogleda, vsak od njiju bo trajal približno dve uri. Prvi bo v sredo, 14. septembra 2016, ob 9:30 in ob 13:00, kjer bo glavni poudarek na energetske učinkovitosti v kovinsko obdelovalni industriji. Drugi vodeni ogled pa bo na sredo, 15. septembra 2016, prav tako ob 9:30 in ob 13:00, kjer bo podrobno predstavljena tema preprečevanja zapravljenih virov. Vodeni ogledi, ki se bodo izvajali s strani pristojnega tehničnega svetovalca, bodo v nemškem jeziku in so brezplačni, vendar pa je potrebna prijava za lažje načrtovanje. Na voden ogled se lahko prijavite na e-mail: roland.schestag@um.bwl.de.

» Pametnejše barvanje in odmerjanje

Aplikacije barvanja so morda najzahtevnejši procesi v današnji proizvodnji vozil. Lakirnice so zelo zahtevne glede opreme, vključujejo zapletene procese in postavitve, stalno proizvodnjo ter porabijo veliko energije. Današnje brezhibne barvane površine in paleta barvnih možnosti zahtevajo od avtomatiziranih sistemov toleranco z nič napakami, ponovljivost in stoodstotno zanesljivost. Glede na današnjo usmeritev v vse krajše proizvodne cikle in pogoste spremembe modelov morajo biti ti sistemi zelo prilagodljivi. Za spoprijemanje z izzivi v teh okoljih je FANUC zasnoval posebno vrsto robotov za barvanje, ki zagotavljajo neverjetno natančnost, maksimalno prepustnost in majhno porabo energije v zahtevnem okolju.

Inteligentno barvanje in prekrivanje

Fanucovi inteligentni roboti za barvanje zagotavljajo proizvajalcem originalne opreme in avtomobilskim dobaviteljem konkurenčno prednost, kadar gre za aplikacije barvanja in prekrivanja, vključno z barvanjem na verižnih transporterjih. Serija Fanucovih robotov P-250iB je zasnovana tako, da je mogoče barvati in prekrivati različne izdelke v celoti. Vsi Fanucovi roboti za barvanje so eksplozijsko varni in v celoti ATEX skladni za kategorijo 2 in skupino IIG.

Pametna nastavitvev

Da bi skrajšali čase preureditev ob prehodih na nove modele, je FANUC razvil rešitev PaintTool™. To programsko orodje zahteva zelo malo ali skoraj nič predhodnih programerskih izkušenj ter omogoča enostavno konfiguracijo in operativnost Fanucovih robotov za barvanje. Z vrsto standardnih vgrajenih konfiguracij se prav tako prihrani čas in omogočena je prilagodljivost za številne nastavitve parametrov procesa, ki vključujejo spremembo barve, sledenje linijam, linijsko učenje in še mnogo več.

[Pripravi: Mihael Debevec]

» www.fanuc.eu



SAMBA™

KRMILNIKI SAMBA
PO NOvem NA VOLJO
TUDI Z ANALOGNIMI
IZHODI

Vizija
avtomatizacije



tipteh

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

RA22

12 digitalnih vhodov
2 analogna vhoda
2 PT100/TC vhoda
8 relejnih izhodov
2 analogna izhoda

TA22

12 digitalnih vhodov
2 analogna vhoda
2 PT100/TC vhoda
8 tranzistorskih izhodov
2 analogna izhoda



 **UNITRONICS®**

» Toyota izbrala EtherCAT

Podjetje Toyota Motor Corporation je za svojo tehnologijo za industrijski Ethernet izbralo tehnologijo EtherCAT, ki jo bo odslej uporabljalo kot osnovo za svoje nove tovarne po vsem svetu. To globalno usmerjeno novico je Morihiko Ohkura, generalni direktor oddelka za proizvodnjo, inženiring in inovacije v podjetju Toyota Motor Corporation, sporočil na tiskovni konferenci skupine EtherCAT Technology Group (ETG) na sejmu Hannover Messe 2016.

Ohkura pojasnjuje: »Z veseljem najavljam, da bo Toyota Motor Corporation pri gradnji novih tovarn po vsem svetu uporabila tehnologijo EtherCAT. Izvedli smo temeljite analize in ocene, s katerimi smo primerjali različne tehnologije industrijskega Etherne-ta. Prepričan sem, da EtherCAT zaradi svojega odprtega koncepta pa tudi učinkovitosti, determinizma ter enostavnega ožičenja kar najbolj ustreza potrebam podjetja Toyota pri razvoju proizvodnih sistemov po konceptu IoT (Internet of Things) v industriji.«

EtherCAT je tudi ključni element nove strategije uvedbe inter-neta stvari v podjetju Toyota. »Za nemoteno uvedbo koncepta IoT v naše tovarne, je ključnega pomena to, da lahko pravočasno pridobimo potrebne EtherCAT komponente. Naše dobavitelje tako spodbujamo k temu, da bi ponudili visokokakovostne EtherCAT komponente po konkurenčnih cenah. V marcu 2016 sem o tem že obvestil lokalne dobavitelje na Japonskem, sedaj pa bi rad izkoristil priložnost tudi na Hanovrskem sejmu in predstavil naše načrte še dobaviteljem po vsem svetu.«

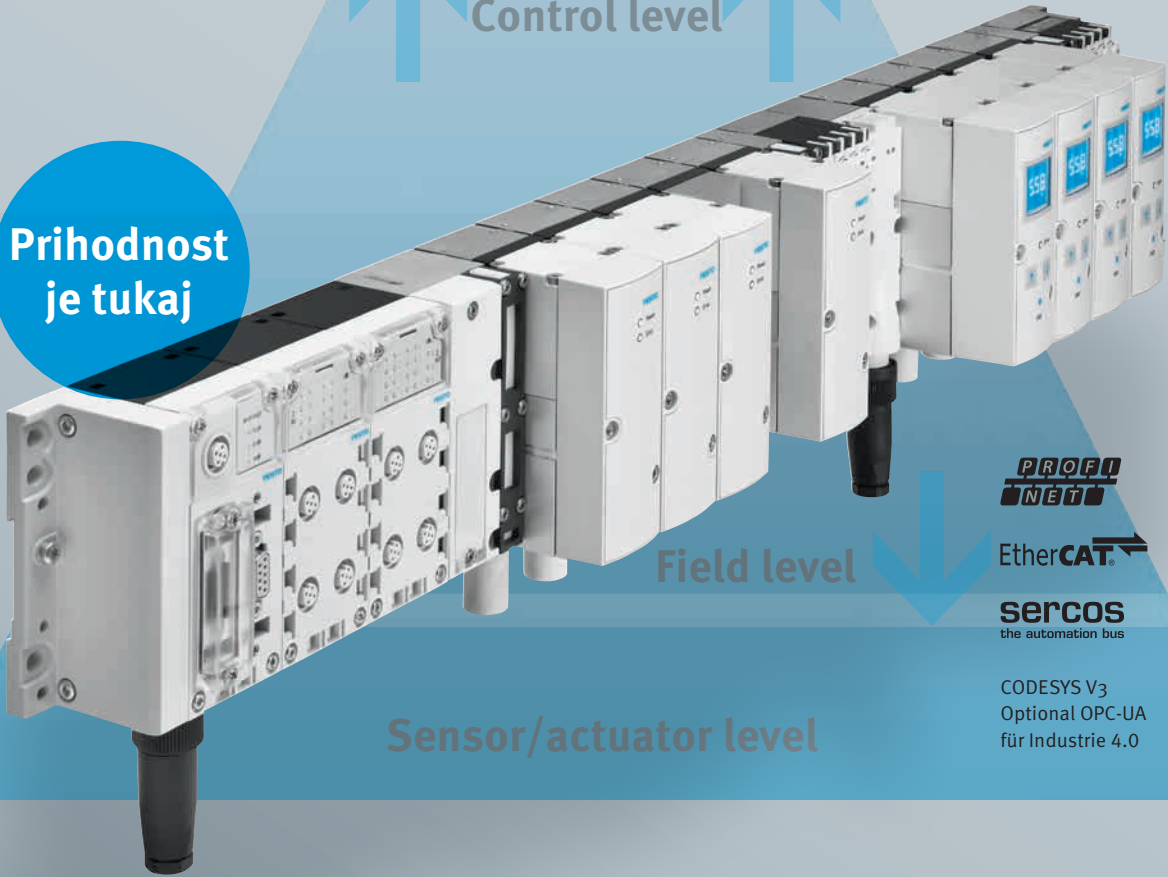
Ohkura je ob tem poudaril, da se je podjetje Toyota pripravljeno aktivno vključiti v aktivnosti tehnološke skupine EtherCAT Technology Group. »Od skupine ETG pričakujem, da nas bodo podprli pri naših prizadevanjih postati eden vodilnih uporabnikov EtherCAT tehnologije v industriji. Prepričan sem, da bo širjenje skupnosti podpornikov EtherCAT tehnologije omogočilo enosta-ven prehod z naše trenutne tehnologije.«

K odločitvi o standardizaciji tehnologije EtherCAT je botrovala tudi najnovejša pridobitev tehnologije, EtherCAT P. »Koncept združitve komunikacije in napajanja v enem kablu se odlično sklada z našo filozofijo vitke proizvodnje TPS (Toyota Production System). Enostavno rečeno, manj kablov pomeni boljše rešitev. Ta tehnologija je sicer še v pripravi za vključitev v specifikacijo ETG, vendar smo pri Toyoti pripravljeni aktivno sodelovati s podjetjem Beckhoff Automation, izumiteljem EtherCAT in EtherCAT P, da bi na čim bolj enostaven način omogočili dostop do tehnologije tako nam kot tudi drugim.« Martin Rostan, izvršni direktor skupine ETG, je povedal: »Toyotina odločitev, da standardizira EtherCAT in EtherCAT P, je izrednega pomena. Toyota je poznana po svojih izjemno učinkovitih in kakovostnih proizvodnih strategijah in mnogo podjetij in industrij sledi uspešni poti tega vodilnega proizvajalca avtomobilov. Ta pomemben korak naprej bo še dodatno



pospešil uvedbo tehnologije EtherCAT znotraj avtomobilske indu-strije in širše.« Rostan pozdravlja tudi aktivno udeležbo Toyote v skupnosti EtherCAT: »Za skupino EtherCAT Technology Group je bilo vedno značilno aktivno vključevanje uporabnikov. S Toyoto v našem krogu bomo ta pomembni dejavnik sodelovanja še okrepili ter zagotovili, da bodo EtherCAT tehnologije v celoti zadovoljile ali presegle potrebe uporabnikov. Poleg tega smo trenutno v polnem zagonu pri določitvi specifikacij za najnovejšo dopolnitev tehnolo-gije, imenovano EtherCAT P, zato je najava prišla v najboljšem možnem trenutku. Pozivam tudi druge proizvajalce avtomobilov, ki že uporabljajo EtherCAT v glavnih proizvodnih aplikacijah, da se pridružijo Toyoti in prevzamejo aktivno vlogo v skupini ETG.«

» www.ethercat.org
» www.beckhoff.si

A long, modular automation unit (Festo CPX) is shown, composed of several white and grey modules connected in a row. It is positioned diagonally across the frame. In the background, a large blue pyramid is divided into four horizontal layers, representing the levels of automation. Blue arrows point upwards from the bottom layer to the top layer. The layers are labeled: 'Management level' at the top, 'Control level' in the second layer, 'Field level' in the third layer, and 'Sensor/actuator level' at the bottom. A blue circle on the left side of the module contains the text 'Prihodnost je tukaj'. To the right of the module, various communication protocols are listed with their respective logos: PROFINET, EtherCAT, SERCOS, CODESYS V3, EtherNet/IP, ETHERNET POWERLINK, Modbus TCP, and CODESYS. The Festo logo is in the top right corner.

FESTO

**Prihodnost
je tukaj**

Management
level

Control level

Field level

Sensor/actuator level

**PROFI
NET**

EtherNet/IP

EtherCAT

**ETHERNET
POWERLINK**

SERCOS
the automation bus

Modbus TCP

CODESYS V3
Optional OPC-UA
für Industrie 4.0

CODESYS

Pogledujete više?
Želite doseći već?
Kažemo vam nove poti naprej.

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

Festo CPX: zvezda krmiljenja fluidov in pomikov

Idealen kot platforma za avtomatizacijo, ventilski terminal ali oddaljeni modul vhodov in izhodov. Električen, odprt in neposreden. Enkratna in vseobsegajoča funkcijska integracija in diagnostika bo pomembno povečala vašo produktivnost. Natančno to, kar potrebujete, ko od svoje rešitve avtomatizacije zahtevate samo najboljše.

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

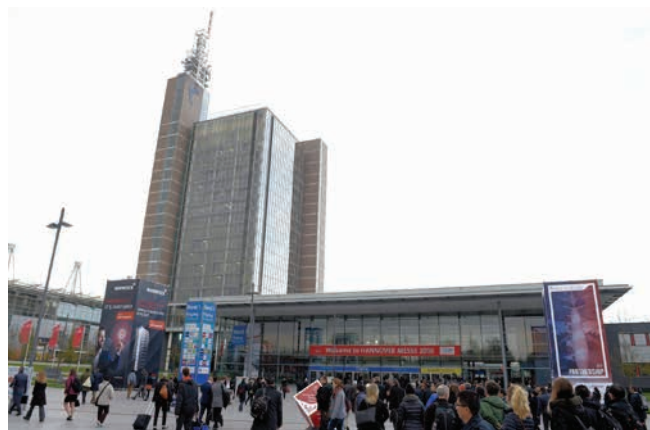
» V znamenju Industrije 4.0

Esad Jakupović Na nedavnem Hannovrskem sejmu (Hannover Messe), največjem industrijskem sejmu na svetu, so bile v ospredju rešitve digitalizacije proizvodnje

Letošnji Hannover Messe (24.–29. aprila) je potekal v znamenju t. i. »četrte industrijske revolucije«, ki jo v Nemčiji in vse več tudi v svetu imenujejo kar Industrija 4.0. »V svetu ni drugega sejma, ki bi ga odlikovalo toliko resničnih scenarijev uporabe pametnih tehnologij za svet proizvodnje in na katerem bi bila Industrija 4.0 tako otipljiva izkušnja,« je povedal dr. Jochen Köckler, član upravnega odbora družbe Deutsche Messe, ki je organizator sejma. »Scenariji« so zajemali široko področje od izboljšanih nadomestnih delov za posamezne stroje, do integriranih proizvodnih linij, izpopolnjenih s sistemi za zajem podatkov in analize v oblaku.

O digitalizaciji proizvodnje

Na sejmu so prikazali več kot 100 kompletnih scenarijev na temo Industrije 4.0, večinoma nemških. Med drugim so bili na ogled pametni roboti, ki se avtonomno gibljejo po tovarni, in proizvodni stroji, ki lahko komunicirajo z delavci s pomočjo govora. Tako velika ponudba tehnoloških rešitev, po besedah dr. Köcklerja, pomeni preboj na področju Industrije 4.0 in odpiranje naslednje faze – komercializacije oz. začetka proizvodnje. »Sedaj sta na vrsti implementacija razpoložljivih rešitev in oblikovanje pridruženih poslovnih modelov,« je pritrdil dr. Friedhelm Loh, predsednik svetovnega odbora razstavljalcev Hannover Messe, ki je pojasnil, da je bilo na sejmu letos skupaj prikazanih več kot 400 izvirnih rešitev za Industrio 4.0. V razstavnem sektorju »Prediktivno vzdrževanje 4.0« je, na primer, več podjetij pokazalo napredne sposobnosti zbiranja, analiziranja in uporabe podatkov iz senzorjev s ciljem napovedovanja morebitnih okvar strojev ter pravočasnega ukrepanja, da se ohrani njihova operativnost.



» Največji industrijski sejem: vhod na Deutsche Messe v Hannovru



» Več kot 100 scenarijev in 400 rešitev za Industrio 4.0: Hannover Messe 2016

Da bi se povezali proizvođači, stroji, industrijska podjetja in ljudje med državami in po svetu, so potrebne univerzalno uporabne tehnologije in standardi. O tem so se na sejmu pogovarjali na svojih srečanjih predstavniki Nemčije in ZDA, ki so bile letošnje partnerke sejma, med drugim tudi ob skupnem obisku nemške kanclerke Angele Merkel in ameriškega predsednika Baracka Obame. O digitalizaciji proizvodnje sta na otvoritvenem panelu govorila tudi generalna direktorja Siemens Jo Kasser in Microsoft Satya Nadella. »Hannover Messe je, poleg tega, da gre za vodilni industrijski sejem v svetu, prevzel vlogo pionirja v digitalizaciji industrije – za Evropsko komisijo pa je postal ključna platforma za izmenjavo informacij in idej ter tudi mesto za razprave o prihodnosti evropske industrije,« je povedal evropski komisar za digitalno gospodarstvo in družbo Günther Oettinger.

Pomen tehnoloških inovacij

Na sejmu je nastopilo več kot 5200 razstavljalcev, 42 odstotkov iz Nemčije in 58 odstotkov iz 75 drugih držav, med njimi največ s Kitajskega (650) ter iz ZDA (465), Italije, Turčije in Nizozemske. Po oceni Deutsche Messe sta več kot dve tretjini razstavljalcev predstavili izvirne tehnološke inovacije ali izboljšanja produktov, med nemškimi podjetji pa je bil delež takšnih še večji, 71-odstoten. Tako visoka deleža potrjujeta pomembno vlogo tehnoloških inovacij v industrijski produktivnosti in današnji ekonomiji. Pri tem je več kot 60 odstotkov razstavljalcev ocenilo stanje v svoji industriji kot dobro ali še boljše, medtem ko je podobno ocenilo svoje lastno stanje več kot 74 odstotkov razstavljalcev, pri čemer jih 61 odstot-



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

kov letos pričakuje nadaljnje izboljšanje. Sejem je letos obiskalo več kot 190.000 obiskovalcev, okrog 140.000 iz Nemčije in več kot 50.000 iz tujine, od tega več kot 30.000 z območja Evrope ter nad 6000 s Kitajskega in 5000 iz ZDA.

Organizator Deutsche Messe poudarja, da je Hannover Messe v osnovi skupina sedmih istočasnih sejmov: raziskovanja in razvoja, industrijske avtomatizacije in IT-ja, oskrbovanja v industriji, proizvodnega inženirstva, storitev v proizvodnji, tehnologij za energijo ter okoljevarstvenih tehnologij. Vsebine sejma pa med drugim vključujejo: raziskovanje v energetiki, integriranje energije, pametna omrežja, energetska učinkovitost, lahke konstrukcije, robotiko, mobilnost, pametne materiale in komponente, tehnologije prenosa energije, aditivno proizvodnjo, prediktivno vzdrževanje. Poleg digitalizacije proizvodnje je bila v ospredju letošnjega sejma tudi digitalizacija energetike, posebej na specializirani razstavi »Trg integrirane energije«, kjer so med drugim prikazali interaktivni model preoblikovanja statičnih, visoko centraliziranih energetskih sistemov v prilagodljiva, decentralizirana omrežja, ki združujejo številne avtonomne, a med seboj povezane komponente in storitve, ki lahko postanejo hrbtenica povsem integriranih sistemov prihodnosti.



» Virtualno-resnično rokovanje: nemška kanclerka Merkel in predsednik ZDA Obama

V korak s pametno proizvodnjo

Predstavitve na sejmu so pokazale, da se lahko zahvaljujoč digitalizaciji proizvodnja električne energije, sistemi ogrevanja/hlajenja, električni promet (e-Mobility) in industrijska proizvodnja integrirajo v pametne energetske sisteme. Posebna pozornost je bila namenjena tudi oblikovanju novih materialov in posebej lahkih komponent iz plastike, kompozitov in jekla. Novost na sejmu je bila sekcija »Mlada tehnološka podjetja«, ki je med drugim pokazala, da je še kako možno delovanje zagonskih podjetij v industriji tudi zunaj IT. Poudarjeno je bilo, da so zagonska podjetja na področju mehaničnega inženirstva, na primer, izpostavljena precej večjemu tveganju kot IT start-upi, ker so večinoma potrebna leta razvojnega dela in večje naložbe. Nastop na sejmu takšnim podjetjem vsekakor pomaga pri vzpostavljanju novih stikov s potencialnimi investitorji, strankami in partnerji. Zato bo sekcija dobila še več prostora na naslednjem sejmu (ki bo med 24. in 28. aprilom 2017).

Sejem Hannover Messe je letos potrdil svojo edinstveno vlogo kot stičišče Industrije 4.0, kjer se javnosti predstavljajo najnoveše tehnologije in inovacije. Industrijske pobude ZDA, Nemčije, Kitajske, Japonske in EU so se našle v Hannovru na skupni poti v digitalno prihodnost. Temu je vsekakor bistveno prispeval tudi forum »Industrija 4.0 se sreča z industrijskim internetom«, na katerem je

več kot 8000 udeležencev razpravljalo o najnovejših tehnologijah, standardih in poslovnih modelih integrirane industrije. Na sejmu so letos med drugim organizirali »Svetovni samit o avtomatizaciji in proizvodnji«, s temami, kot sta »Proizvodnja utemeljena na oblaku – postavljanje standardov« in »Robotika – vzpon strojev«. Predavatelji so med drugim poudarili, da je industrijski internet stvari spremenil način gledanja industrije na proizvodnjo. Da bi ostala konkurenčna, mora industrija držati korak ne le z jedrnimi tehnologijami, temveč tudi z najboljšimi praksami, strategijami in trendi pametne proizvodnje.

» Nagrade zaslužnim

Na sejmu so podelili več tradicionalnih nagrad. Ob odprtju je ugledno nagrado za industrijske inovacije Hermes prejelo podjetje Harting IT Software iz Espelkamp v Nemčiji, za programsko-strojno opremo MICA, odprto, modularno, vdelano platformo, ki je osrednja komponenta za okoli Industrije 4.0. Na obsejemski konferenci WoMenPower z več kot 1400 udeleženkami in udeleženci so podelili nagrado Engineer Powerwoman za izjemen prispevek k enakopravnosti žensk na področju tehnike. Nagrado je prejela Herni Munoz-Galeano, direktorica podjetja HMG Systems Engineering, uspešna inženirka računalniških znanosti in podjetnica, ki po 25-letnem delu na razvoju upravljalnih sistemov v telekomunikacijah sedaj vodi projekte na področju personalizirane medicine in industrije. Ministrstvo za gospodarstvo, zaposlovanje in promet je v sodelovanju s centrom Robotation Academy in revijo Industrieanzeiger podelilo nagrado za robotiko (Robotics Award) podjetju WHN Technologies za razvoj robotske roke X-Arm, kot pomemben dosežek na področju industrijske avtomatizacije in avtonomnih sistemov.



» Prizadevanje za enakopravnost žensk v tehniki: Herni Munoz-Galeano z nagrado Engineer Powerwoman

» Slovenija na sejmu

Na sejmu je nastopilo osem slovenskih podjetij: **DEWEsoft** iz Trbovelj (izdelava programske opreme in proizvodnja elektronskih komponent), **DOMEL** iz Železnikov (razvoj elektromotornih pogonov in komponent na lastnih inovativnih tehnologijah), **Iskra** iz Kranja (rešitve s področja energetike, elektrotehnike, prometa, telekomunikacij, informatike, varovanja, oskrbe in upravljanja), **Iskra ISD** iz Kranja (predelava kovin in plastičnih mas), **Izoelektro** iz Limbuša (proizvodnja in dobava izdelkov

za novogradnjo ter vzdrževanje nizkonapetostnega omrežja in srednjenaletostnih daljinovodov), **Kolektor Micro-Motor** iz Idrije (proizvodnja elektromotorjev, generatorjev in transformatorjev), **Metrel** iz Horjula (dobava in proizvodnja visoko kakovostnih elektronskih instrumentov) ter **Rodex** iz Kranja (konstrukcija in izdelava orodij, proizvodnja tuljav, elektromagnetov in manjših elektronskih aparatov). Sejma se je udeležilo tudi več slovenskih podjetij prek svojih principalov.

» IEI računalniki z zaslonom na dotik

Predstavljamo IEI računalnike z zasloni na dotik, ki so namenjeni delovanju v težjih pogojih.

Taiwanski proizvajalec industrijske računalniške opreme IEI ponuja širok nabor izdelkov. Tako v njihovi ponudbi najdemo različne industrijske matične plošče, računalnike v ohišju in tudi računalnike, ki v ohišju združujejo zaslon in vso ostalo strojno opremo. Pri IEI v grobem delijo računalnike z zaslonom na dotik v dve kategoriji - »lažja industrijska« in industrijska. Razlike so predvsem v robustnosti ohišja in opremljenosti računalnikov s priključki. Pobljže si bomo ogledali industrijsko, robustnejšo kategorijo izdelkov. Naj le omenimo, da so manj robustni računalniki iz serij AFL, med tem ko robustnejša serija sliši na ime PPC, oziroma novejši PPC-F.

PPC serija je na trgu prisotna že dlje časa, obsega pa modele računalnikov z velikostjo zaslona 8.4", 12.1", 15", 17" in 19". Vsi računalniki so opremljeni z rezistivnim zaslonom, občutljivim na dotik. Prednja ploskev je pri tej seriji še posebej robustno izdelana in ima zaščito IP66, določeni modeli serije pa delujejo v temperaturnem območju med -20°C ter 60°C.

Poleg PPC serije je v ponudbi tudi novejša PPC-F serija, ki ponuja računalnike z zasloni velikosti 5.7", 8", 10.4", 12", 15", 17", 22" in 24". V primerjavi s PPC serijo imajo ti računalniki kompaknejšo zasnovo ohišja, ki ponuja IP65 zaščito zaslonske ploskve. Računalniki te serije so dobavljivi z rezistivnim kot tudi s kapacitivnim dvotočkovnim zaslonom občutljivim na dotik. Pri kapacitivnih zaslonih je površina zaslona zaščitena s kaljenim steklom, ki je odporno na mehanske vplive in nosi oznako trdote 6H po Mohsovi lestvici trdnosti mineralov.

Z dodatkom iRIS modula, določeni modeli omogočajo nadzor na daljavo preko mrežne povezave. Rešitev temelji na IPMI (Intelligent Platform Management Interface), ki omogoča dostop do strojne opreme in njeno upravljanje preko mrežne povezave, brez operacijskega sistema. S pomočjo iRIS lahko uporabnik prižge, ugasne ali ponovno zažene sistem, namesti operacijski sistem, nadgradi programsko opremo, nadzira delovanje računalnika, spreminja nastavitve v BIOS-u itd.



Računalniki serije PPC-F so opremljeni z napajalniki z oznako 80-Plus silver, kar pomeni, da imajo ti napajalniki vsaj 85% izkoristek, kar pomeni manj gretja in izgub energije.

Kot ste lahko prebrali, računalniki IEI serij PPC/PPC-F nudijo veliko možnosti za uporabo v najrazličnejših, tudi zahtevnih okoljih, kjer je potreba po računalniku z zaslonom na dotik.

» www.lcr.si



Avtoriziran distributer
proizvajalcev Mean Well in IEI

Kratki dobavni roki

Zanesljivost po
ugodni ceni

Rešitve po meri

www.meanwell.si



Industrial Computer Parts



www.ieiworld.com

Innovate with Excellence

» Nova programska oprema MITUTOYO MCOSMOS v4.1 za najsodobnejšo izvedbo meritev

Programska oprema MITUTOYO MCOSMOS omogoča preprosto, hitro in zanesljivo izvedbo merilnih postopkov v računalniški mreži, arhiviranje rezultatov in ustvarjanje poročil. Strokovnjak za merilno tehniko je predstavil različico 4.1 s številnimi novimi možnostmi in funkcijami.

Nova različica programske opreme MITUTOYO MCOSMOS pomaga uporabniku pri hitrem, preprostem in varnem izvajanju vseh merilnih nalog in preizkusov. Prinaša nove možnosti in funkcije, kakor tudi združljivost z različnimi merilnimi glavami, kot sta PH10MiQ in Revo SFP. MITUTOYO ponuja meritve površinske hrapavosti na koordinatnih merilnih strojih z merilnim sistemom SurfTest Probe že od različice MCOSMOS v3.4. Ta funkcionalnost je zdaj v različici MCOSMOS v4.1 razširjena s podporo za glavi za merjenje površinske hrapavosti Revo SFP1 in SFP2. Pozicioniranje je tako možno po šestih oseh.

Čas je denar, zato je treba čas umerjanja skrajšati na minimum. Motorizirano držalo merilne glave PH10MiQ PLUS je opremljeno s kvalifikacijsko matriko, ki omogoča točno pozicioniranje glave v vseh 720 možnih legah. Umerjanje se opravi le v nekaj legah, nato pa je mogoče vsak položaj uporabiti brez dodatnega umerjanja. Funkcija je idealna za merjenje zahtevnih merjencev z različnimi nagnjenimi površinami in srednjimi zahtevami glede toleranc.

Nova funkcija arhiviranja merilnih podatkov omogoča shranjevanje in vnos merilnih rezultatov v MCOSMOS ter poenostavlja ustvarjanje poročil v poljubni postavitvi. CAT1000 ponuja grafična



poročila za praktično vse značilnosti. Različica 4.1 zdaj omogoča kotiranje oddaljenosti elementov in kotov, ponuja pa tudi vzorce za 3D-skeniranje. To je nova funkcija, ki poenostavlja in pospešuje grafično programiranje poti skeniranja na CAD modelu. MCOSMOS v4.1 ima tudi nov CAD-prevajalnik za Siemensov format JT-direct. Podprti sta različici V8 in V9. Funkcija Navidezni KMS (Virtual CMM) izračuna merilno negotovost za vsako merjeno vrednost. Vrednost je odvisna od uporabljenega KMS ter od pogojev okolja. Prva meritev mora biti zato fizična, ponovitve pa se nato izvajajo navidežno za simulacijo rezultatov v različnih merilnih razmerah.

Uporabnikom paketa GEARPAK Worm za kontrolo polžastih zobnikov je sedaj na voljo tudi pomoč z opisi karakteristik. Funkcija zagotavlja idealno podporo pri vnosu podatkov in poenostavlja delo s programsko opremo. GEARPAK Worm omogoča tudi meritve polžastih zobnikov s prilagojeno obliko vrha zob ter vrednotenje te oblike z namenom zmanjšanja trenja in hrupa za večjo učinkovitost.

INEA RBT – Vaš partner pri avtomatizaciji procesov.

- Smo specializirani zastopnik za distribucijo opreme za avtomatizacijo svetovno priznanih podjetij: **Mitsubishi Electric**, **HMS** in **Kepware**
- V naši ponudbi: Mitsubishi Electric frekvenčni pretvorniki, roboti, krmilniki, servo in motion sistemi, komandnipulti, nizkonapetostna stikalna oprema in CNC krmilniki; HMS komunikacijski vmesniki in modemi; Kepware strežniška tehnologija
- Svojim strankam nudimo celovito tehnično podporo in periodična izobraževanja, s čimer je mogoče učinkovito znižati skupne stroške lastništva opreme



» Hitrovpenjalni sistem „Flexline“ s potisno verigo za avtomatizirano vpenjanje paha

Modularna „deklica za vse“ na stiskalnicah v številnih izvedbah
Hitro konfiguriranje individualnih variant

Hitrovpenjalni sistem s potisno verigo „Flexline“ je namenjen avtomatiziranemu vpenjanju različnih orodij na pah stiskalnice. Zaradi njene modularne izvedbe in velikega števila možnih variant je uporaben malodane na vseh stiskalnicah in za vsa orodja. Poleg tega se ponuja kot možnost tako za nove inštalacije kakor tudi za nadgradnjo na posamičnih stiskalnicah, prav tako je namenjen avtomatizaciji celotnih linij stiskalnic. Za uporabo pri orodjih s spremenljivo geometrijo in izmerami vpenjalnih robov, je možno vpenjalni sistem kombinirati s celo vrsto vpenjalnih elementov. Številne možnosti preverjanja, različne nastavitve poti in in izvedbe za različne širine utorov dopolnjuje modelsko številčnost. Za individualne izvedbe pomaga podjetje ROEMHELD s konfiguratorjem. Risba je lahko na razpolago v nekaj minutah.

Jedro sistemov so elektromotorno poganjane potisne verige, ki izbrano vpenjalno sredstvo avtomatsko pelje iz parkirnega položaja do vpenjalnega roba paha. Pri tem so možne prestavne poti 660, 820 ali 1100 mm. Centralno krmilje vodi pritisk pri vseh vpenjalnih elementih enakomerno in tako skrbi za enovito fiksiranje orodja.

Uporabnost različnih vpenjalnih elementov

Ker se v proizvodnih situacijah priporočajo različni vpenjalni elementi, je možno sistem „Flexline“ dopolniti po želji s cilindri z votlim drogom z vzmetnim vpenjanjem, kakor tudi potisnimi vpenjali. Za „Flexline“ so na vpenjalni strani možne enostavne, kakor tudi dvojno delujoče variante z vpenjalno silo do 104 kN. Verzija vzmetno vpenjalnega cilindra je primerna za dolgoročno vpenjanje brez pritiska in dober izbor pri povišanih temperaturah. Cilindre z votlim drogom z vzmetnim vpenjanjem lahko izberemo z različnimi premeri, delovnimi pritiski in vpenjalnimi silami. Pri slednjem so na razpolago štiri različne izdaje, pri tem kompakten, enostavno delujoč cilinder s premerom 90 mm. Pri delovnem tlaku 400 barov dosega prijemalno silo 104 kN. Samozaporen je večji cilinder s premerom 105 mm, ki pri znatno nižjem tlaku 245 barov ponuja podobne vpenjalne sile.

Namenjeno različnim širinam utorov

Za različne širine T-utorov ponuja podjetje ROEMHELD različne variante „Flexline“: poleg DIN-mer 28 mm in 36 mm so za ameriško tržišče ponujene dodatne izvedbe z 32 mm in 1 1/16. Pogon se dobavlja z večobmočnim motorjem z imensko močjo 45 W, ki deluje pri frekvenci 50 Hz za napetost 400 V, pri pogonih s 60 Hz pa pri 480 V.

Poleg tega obstaja izvedba s 24 V. Motor je možno z nekaj prijemi alternativno montirati levo ali desno od vpenjalnega sredstva, prav tako kot modul za nadzor položaja pri standardnih modulih „Flexline“.

Integriran nadzor položaja

Induktivni senzor javlja, če je vpenjalni element v parkirnem položaju ali pritrdilni poziciji. Opcijsko so možna mikrostikala, ki podajajo pridržno točko in dosežen konec verige. Avtomatski potek gibanja in integriran nadzorni sistem zagotavljata visoko pogonsko varnost.

Za motorski tok in kontrolne signale so na razpolago različna stikala Harting. Po želji lahko stranka naroči tudi primerno priključno ohišje, ki poenostavi montažo na stroj. Možna je tudi nadgradnja na hitrovpenjalni sistem iz UL skladnih gradnikov.

Pri izboru pomaga produktni konfigurator

Pregled nad posamiznimi izvedbenimi možnostmi nam da produktni konfigurator, ki vodi skozi izborni proces „Flexline“ in generira znotraj nekaj minut risbo vpenjalne rešitve.

Če zahteve stranke znotraj standardne ponudbe niso ustrezne, podjetje ROEMHELD z veseljem ponuja posebne izvedbe. Pogosto lahko želje uresniči že znotraj serijskih sistemov s prirejenimi dimenzijami T-utorov, drugačno potjo gibanja, s specialno sliko izvrtin ali z drugačnimi priključki. Tudi izvedbe z omejenim vgradnim prostorom in uporabo drugačnih pogonov in vpenjal se lahko pogosto enostavno priredijo.

Modularnost poenostavlja servisiranje in poskrbi za kratke dobavne roke

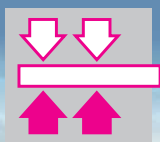
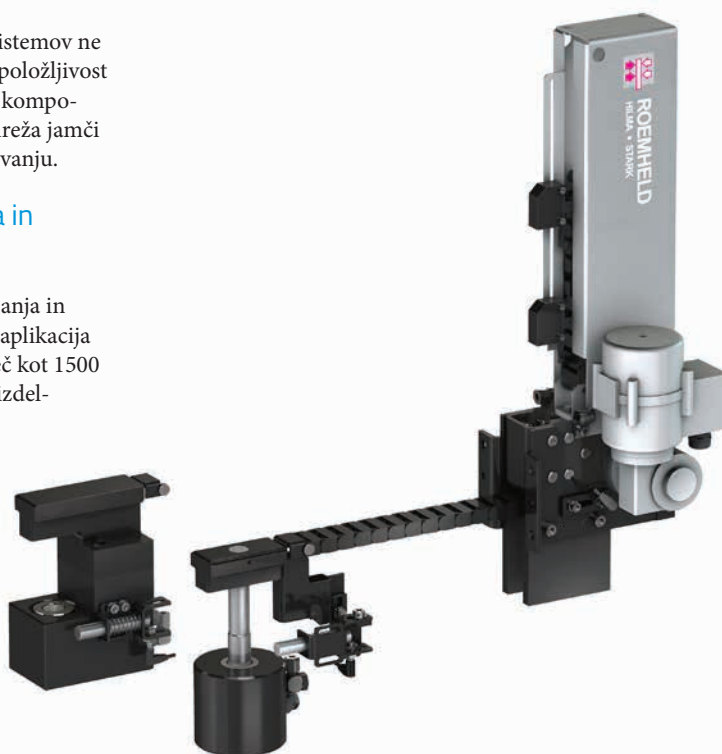
Med prednosti modularne izgradnje hitrovpenjalnih sistemov ne šteje samo skrajševanje dobavnih rokov, ampak tudi razpoložljivost nadomestnih delov. „Flexline“ je zgrajen iz standardnih komponent, ki jih je enostavno zamenjati. Globalna servisna mreža jamči pri potrebi hitro podporo in pomoč pri oskrbi in vzdrževanju.

ROEMHELD-Aplikacija za sisteme vpenjanja in menjave orodij

Obširen pregled nad produkti in rešitvami glede vpenjanja in zamenjave orodij za preoblikovanje pločevine nam daje aplikacija ROEMHELD-APP za tablete. Obsega celoten katalog več kot 1500 elementov in variant, ponuja številne video materiale o izdelkih, 3D animacije delov, fotografije uporabe in tehnične podatkovne liste in prikazuje množico področij uporabe za stiskalnice in štanice.

Najdete jo lahko na internetu na povezavi <http://www.roemheld-gruppe.de/app>.

» Nov hitrovpenjalni sistem s potisno verigo „Flexline“ služi avtomatizaciji vpenjanja različno velikih orodij na pah stiskalnice. Zahvaljujoč njegovi modularni gradnji in velikemu številu možnih variant je uporaben na malodane vseh modelih stiskalnic za vsako orodje (Slika: ROEMHELD).



ROEMHELD
HILMA ■ STARK

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



HALDER

HALDER d.o.o. ■ Miklavška cesta 50 ■ SI-2311 HOČE ■ Slovenija
T: +386 2 618-26-46 ■ www.halder.si ■ info@halder.si

» Skrivnosti industrije 4.0 v kosovni proizvodnji

Po mnogih standardih v industriji, ki jih je osvojila večina slovenskih podjetij, se je zadnje leto pojavila četrta industrijska revolucija, v Nemčiji imenovana Industrija 4.0. Na tem področju se pojavlja množica novih izrazov: Smart factory, Cyber Physical Systems, Industrial Internet of Things. Omenjajo se lastnosti teh sistemov in podsistemov: Visualization, Digitalisation, Real time analysis, Identification, Realtime Location, Collaboration, Decentralisation, Autonomy, Agile systems, Big data, Sensors, Cloud computing, Virtual network itd. Opisi sistemov s takimi lastnostmi so različni, ena skupna jasna slika za vse pa je pogoj za usklajeno delo skupine, ki želi narediti pametno tovarno.

V Nemčiji nastajajo nova delovna mesta pod nazivi CDO – Chief Digital Officer, Vodja projektov Industrije 4.0 (ali IIoT, digitalizacije ipd.), Arhitekt Industrije 4.0, Inženir Industrije 4.0, Svetovalec Industrije 4.0 ipd. Na inženirskih šolah se pojavljajo novi predmeti in smeri študija za področje Industrija 4.0, na novo habilitirajo predavatelje, učitelje za predmet Industrija 4.0, izvajajo raziskovalne projekte na področju Industrije 4.0 itd. Nastala je torej nova interdisciplinarna znanost Industrija 4.0 kot nadgradnja sedanje proizvodne avtomatizacije in je v jedru sinteza strojništva, elektrotehnike in informatike. K proizvodni avtomatizaciji 3. revolucije se integrira-sintetizira še proizvodno-logistični informacijski sistem ERP, ki je tudi že nastal v 3. revoluciji. Nov sistem Smart factory – pametna tovarna, je sinteza sistemov 3. revolucije: delovnih, strežnih, montažnih, logističnih, kontrolnih, strojev, orodij, izdelkov, oseb, PLM-CAx sistemov, ERP, MES, SCADA, Procesnih sistemov, služb, kot so: tehnologija, kakovost, vzdrževanje, logistika, planiranje, informatika v sintetizirano celoto. Sistemi 3. revolucije so gradniki sistema 4. revolucije. V marsikaterem podjetju imajo že vse sisteme, ki pa so samo gradniki. Njihovo sintezo v pametno tovarno je treba šele narediti. To pomeni, da je skoraj vsak sedanji sistem treba nadgraditi ali zamenjati, zgraditi je treba še veliko vmesnih manjkajočih, povezovalnih sistemov, da bodo vsi sistemi skupaj tvorili homogeno celoto – Smart factory.

Današnja CIM tovarna (Computer Integrated Manufacturing)

Avtomatizirana tovarna 3. revolucije s proizvodnjo kosovnih izdelkov, temelji na:

1. Razvoju družin podobnih izdelkov – grupni tehnologiji.
2. PLM – CAx programih za razvoj družin izdelkov in postopkov delovanja celic in linij ter zbiranje podatkov o življenjskem ciklu izdelkov do razgradnje.

3. Osnovna proizvodna enota je delovno-strežno-kontrolno-montažna linija ali celica.
4. Proizvodni sistemi so centralizirani, vodeni s programi v krmilniku, razvitimi s CAx programi v razvoju.
5. Avtomatizacija in robotizacija zmanjšujeta število oseb v procesu.
6. Polizdelki in izdelki ne komunicirajo s sistemi.
7. Logistika se izvaja s transportnimi sredstvi (viličarji, valjčne proge, avtomatski vozički ...) po proizvodnji na podlagi planov.
8. Planiranje logistike izdelkov v proizvodnji je centralizirano s planskim modulom ERP-sistema v planski službi.
9. Vzdrževanje je preventivno – vzdrževalni poseg se izvaja po določenem številu ur ali ciklov.
10. Kakovost temelji na kontroli izdelkov – po procesu.
11. Tehnološki postopki izdelave, strege, montaže, kontrole, so s CAx orodji razviti v razvoju za družine izdelkov v proizvodnih celicah in linijah.
12. Informacijski sistemi so centralizirani z bazami podatkov na strežniku v tovarni.
13. Komunikacije so žične s stacionarnimi terminali.
14. Ročni vnos podatkov poteka z miško in tipkovnico, delno črtno kodo, redkeje z RFID.
15. Podatke in informacije proizvajajo osebe na podlagi opazovanja in osebnih kompetenc.
16. Centralizirani ERP proizvodno-logistični informacijski sistem so razvijali največkrat programerji in informatiki samostojno zunaj CIM koncepta avtomatske tovarne, ločeno od proizvodne avtomatizacije.
17. Razviti so sistemi MES, BDE, MDE, SCADA ali PK-Process Monitoring za povezavo na analogne senzorje, stikala in krmilnike na strojih. Te so že koncipirali inženirji avtomatizacije z desetletnimi izkušnjami v proizvodnji. Procesni sistemi z analognimi senzorji so danes najvišja tehnologija v kosovni proizvodnji. Ti sistemi so zametki 4. revolucije.
18. Proizvodne linije in celice sestavljene iz obdelovalnih, strežnih, montažnih in kontrolnih strojev so konstruirane za družino izdelkov.



Gorazd Rakovec • inženiring svetovalec

19. Vsak stroj ima svoj krmilnik, katerega delovanje je upravljano s strani oddelkov tehnologije in planiranja proizvodnje.
20. Izobraževanje poteka v učilnicah in laboratorijih najprej v šoli, potem pa nekajkrat letno na strokovnih delavnicah.

Smart factory

Pametna tovarna 4. revolucije s kosovno proizvodnjo je nadgradnja CIM tovarne iz 3. revolucije in temelji na lastnostih:

1. Razvoj unikatnih izdelkov (dva končna izdelek naj ne bi bila enaka, sestavni deli pa bodo še vedno v manjših serijah).
2. PLM - CAX sistemi se bodo uporabljali za razvoj unikatnih izdelkov, omogočali bodo načrtovanje postopkov izdelave, strege, montaže in kontrole v standardizirani obliki za postprocesiranje v proizvodnih otokih, podatki se bodo preko oblaka zbirali skozi celoten življenjski cikel izdelka.
3. Osnovna proizvodna enota je delovno-strežno-kontrolno-montažni otok, nekateri stroji bodo na kolesih in bodo sami sproti formirali otoke glede na tehnološki postopek izdelka.
4. Proizvodni sistemi bodo decentralizirani, visoko fleksibilni.
5. Avtomatizacija in robotizacija se bosta spremenili v sodelovanje (collaboration) oseb in strojev. Tu ni več odstranjevanja ljudi iz procesov zaradi avtomatizacije. Delovno mesto se deli na težja fizična dela, ki jih opravlja robot in lažja ter ustvarjalna, ki jih opravlja človek – Collaborative Workforce Workplace. V 3. revoluciji so izdelali tudi polno avtomatizirane tovarne, ki pa se niso izkazale za konkurenčne. Po petih letih delovanja avtomatske tovarne 3. revolucije brez oseb proizvaja enake izdelke z enakimi stroški (spremembe stroškov materialov, energije itd. zanemarimo), tovarna z ljudmi pa ima po petih letih bistveno

izboljšan izdelek in stroški se znižajo vsako leto za tri in več odstotkov, kar je vse posledica inovacij zaposlenih.

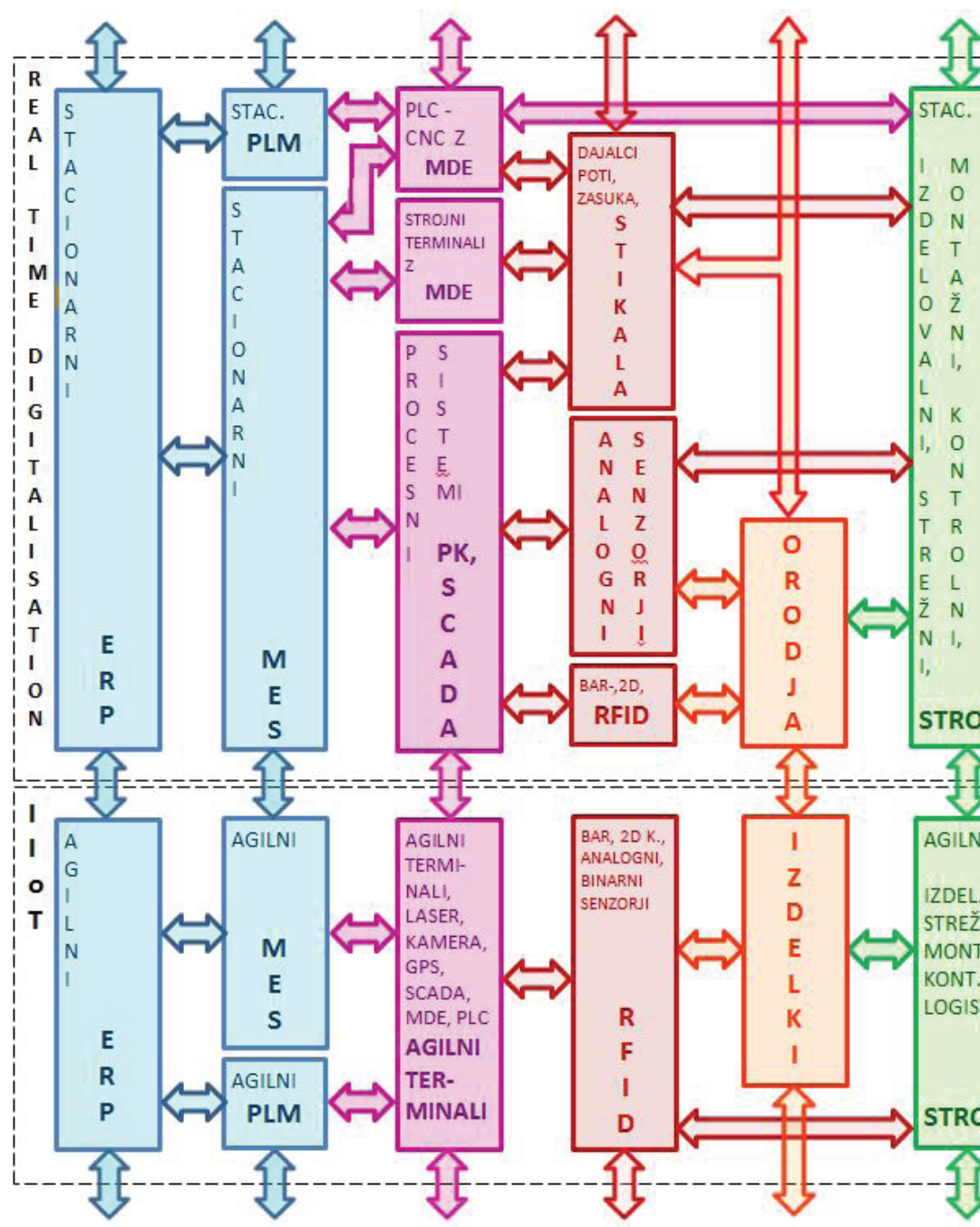
6. Polizdelki, orodja in izdelki komunicirajo medsebojno, s stroji, programi in osebami.
7. Logistika po proizvodnji se bo izvajala s transportnimi sredstvi (viličarji, avtomatski vozički ...) na podlagi sprotnih navodil izdelka.
8. Planiranje logistike izdelkov po proizvodnji bo decentralizirano; izdelki bodo avtonomno sprejemali odločitve, na katere otoke, za katere obdelave se bodo transportirali z avtomatskimi vozički.
9. Vzdrževanje bo prediktivno – vzdrževalni posegi se bodo izvajali na podlagi trendov izmerjenih procesnih in strojnih parametrov.
10. Kakovost bo temeljila na kontroli izdelovalnih in montažnih procesov (ne izdelkov) – med procesom.
11. Tehnološki postopki – programi izdelave, strege, montaže, kontrole, bodo razviti v razvoju s CAX orodji za posamezne izdelke v standardiziranem zapisu.
12. Informacijski sistemi bodo decentralizirani z bazami podatkov v oblaku.
13. Komunikacije bodo brezžične z agilnimi-mobilnimi (delno tudi stacionarnimi) terminali.
14. Vnos podatkov bo avtomatiziran z govornimi vmesniki, ekrani na dotik in peresi, kamerami, 2D kodami, RFID.
15. Izdelava podatkov o proizvodnih procesih bo avtomatizirana z analognimi senzorji in merilniki, merilniki poti, hitrosti, stikali in nadzornimi sistemi s hkratnim avtomatskim diagnosticiranjem in vizualiziranjem procesov in njihovih odstopanj ali napak.

Ali lahko človek varno
sodeluje z visoko
produktivnim industrijskim
robotom?

Seveda.



Dvoročni robot YuMi je kompakten robotski sistem, ki po dimenzijah delovnega prostora in mehanizma ustreza dimenzijam človeka ter omogoča varno medsebojno sodelovanje s človekom. Robot tehta 38 kg, njegov krmilnik pa je integriran v sam mehanizem. Nosilnost posamezne robotske roke znaša 0.5 kg, ponovljivost gibanja je pod 0.02 mm, maksimalna hitrost gibanja pa 1500 mm/s. V robotski sistem so vključena servo prijemala in kamere za visokoločljivostno zaznavanje objektov. <http://new.abb.com/products/robotics/yumi>



» Slika 1: Pametni otok kot osnovni gradnik pametne tovarne s kosovnimi izdelki v interakcijski blokovni shemi

16. Decentralizirane informacijske poslovne sisteme Industrije 4.0 bodo razvijali največkrat programerji na podlagi specifikacij razvitih s strani inženirjev Industrije 4.0, dokler ne bodo izšolani v šoli, pa z I.4.0 usposobljenimi inženirji proizvodne CIM avtomatizacije.
17. Sistemi 3. revolucije MDE, SCADA ali PK-Process Monitoring za povezavo na analogne senzorje, stikala in krmilnike na strojih bodo sintetizirani v celovit sistem s krmilnikom toka, nekateri moduli ERP, MES, BDE, SCADA, PK pa bodo dostopni preko spleta in oblaka vsem avtoriziranim uporabnikom.
18. Proizvodni otoki (danes linije, celice) sestavljeni iz obdelovalnih, strežnih, montažnih in kontrolnih strojev bodo konstruirani za individualne izdelke, ki bodo s seboj nosili tehnološke, strežne, kontrolne postopke, katerim se bodo otoki sprti prilagajali.

19. Vsak stroj v kosovni proizvodnji bo imel krmilnik, ki komunicira z drugimi stroji, izdelki, osebami in programi v omrežju in izvaja postopke glede na prejete informacije.
20. Izobraževanje bo potekalo najprej na šoli dualno, potem pa vsak dan na delovnem mestu v proizvodnji preko multimedijskih izobraževanj do odhoda v pokoj.

Proizvodna ploščad pametne tovarne je razdeljena na osnovne enote imenovane otoki, ki samostojno komunicirajo z vsemi sistemi v proizvodnji (Slika 1). Med delovnimi otoki (s postopki kosovne proizvodnje: oblikovanje, preoblikovanje, spajanje, dodajanje, ločevanje, energijske obdelave, oplemenitenje, strega, montaža in kontrola) se s pomočjo logističnih strojev (avtomatsko vodeni vozički AGV, ...) transportirajo izdelki - polizdelki (v nadaljevanju bomo uporabljali besedo izdelki), ki komunicirajo preko brezžičnega omrežja z vsemi sistemi v proizvodnji. Osnovna blokovna

struktura delovnega in logističnega (voziček, skladišče) otoka sta identični in prikazani na Sliki 1.

Strokovno sisteme opisujemo in gradimo iz osnovnega procesa navzven. Glavni proces, pri katerem nastaja izdelek, je interakcija med orodjem (primeri: stružni nož, frezalo, orodje za brizganje plastike, orodje za preoblikovanje pločevine, varilna naprava, laserski žarek, prijemalo ...) in izdelkom. Orodje in izdelek sta vpeta v delovni, strežni, kontrolni ali montažni stroj na otoku in sta opremljena vsak s svojo RFID kartico, na katerih so shranjeni vsi podatki, potrebni za delovni proces (delovni, kontrolni postopki, programi) in logistiko (delovni nalog, plan) tako izdelka kot orodja. Antene za branje in vnos RFID podatkov so nameščene po vseh strojih in napravah na otokih, mobilnih terminalih, SCADA terminalih, strojnih terminalih in krmilnikih. V orodja in tudi druge stroje in naprave otoka (delovni, strežni, montažni, kontrolni stroji, orodja), so vgrajeni analogni senzorji in stikala, ki energijo delovnih procesov pretvorijo v analogne in binarne signale ter jih pošljejo v vhodne vmesnike v krmilnikih, strojnih terminalih in procesnih sistemih. Ti procese v realnem času vizualizirajo, avtomatsko diagnosticirajo, signale optimirajo, predelajo v izhodne signale, ki krmilijo aktuatorje, istočasno pa jih predelajo tudi v digitalne podatke – digitalizirajo. Na ekranih nastanejo nove slike (krivulje, diagrami) delovnih procesov iz njihovih nevidnih veličin (sila, tlak, temperatura, akustika, vibracije, pot ali zasuk gibajočih strojnih delov v odvisnosti od časa). V spominu se polnijo datoteke procesnih in strojnih podatkov, ki jih vsi sistemi pošiljajo tudi v centralno bazo podatkov. Tako nastanejo novi podatki in slike o nevidnih procesih, ki jih brez teh sistemov ni možno dobiti. Nastajajo novi krmilni signali, ki krmilijo nove aktuatorje vgrajene v strojih, ki opravljajo dela, ki so brez teh sistemov manj učinkovita ali niso možna. Konstruktorji zato razvijajo nove stroje ali konstrukcijske spremembe obstoječih. Osebe začnejo razmišljati z novimi dimenzijami o nevidnih procesih, zato razmišljajo kvalitetnejše in vse delajo najmanj za razred bolje, ustvarjajo izboljšave, ki jih brez teh sistemov ne bi mogle. Nastaja čista nova dodana vrednost, ki je brez teh sistemov ni možno dobiti. Številne analize pripravljalnih, delovnih, kontrolnih, vzdrževalnih, strojnih, proizvodnih procesov preračunane v kazalce kakovosti in produktivnosti, OEE faktorje, izvajajo v realnem času programi MDE, MES, SCADA – Procesni nadzor in logistični programi avtomatske identifikacije, sledljivosti, lociranja in navigacije ter počasneje ter širše tudi poslovni informacijski sistem ERP.

Agilni (mobilni) terminali z agilnimi programi MDE, PK-Procesni nadzor – SCADA, MES in ERP, vgrajenimi laserskimi skenerji, kamerami, RFID, NFC in GPS vmesniki, v interakciji z RFID karticami, 2D in črtnimi kodami na izdelkih in drugih objektih otokov tvorijo agilno informatiko ali tudi IIoT.

Bistvene kratice 4. revolucije

- 2D in črna koda – kontrasten s črtami ali polji kodiran zapis alfanumeričnih znakov za optimalno avtomatsko branje,
- AGV – Automated Guided Vehicle – avtomatski voziček za prevažanje v proizvodnji,
- BDE – Betrieb Daten Erfassung – program za avtomatsko zbiranje in analiziranje podatkov proizvodnje,
- CAx – skupna kratica za skupino programov: CAD Computer Aided Design- konstruiranje, CAM Computer Aided Manufacturing - izdelava, CAE Computer Aided Engineering - razvoj, CAP Computer, Aided Planing - planiranje, CAQ Computer Aided Quality assurance - kontrola kvalitete

- CNC – Computer Numerical Control – elektronski krmilnik za krmiljenje obdelovalnih strojev,
- CPS – Cyber Physical System – kibernetični fizični sistem, kot nov izraz za digitalizirane, pametne sisteme,
- ERP – Enterprise Resource Planning – poslovni informacijski sistem s poudarkom na proizvodnji in logistiki,
- GPS – Global Positioning System – sistemi za satelitsko določanje lokacije sistema,
- IIoT – Industrial Internet of Things – brezžično omrežje fizičnih izdelkov in orodij z vgrajenimi računalniki ali RFID karticami v medsebojni komunikaciji in komunikaciji s stroji, osebami, programi,
- MDE – Maschinen Daten Erfassung – program za vizualizacijo in analizo strojnih procesov,
- MES – Manufacturing Execution Systems – sistemi za analizo proizvodnih procesov,
- NFC – Near Field Communication – brezžična komunikacija za prenos podatkov iz pasivnih RFID kartic in drugih, na razdalji do 10 cm, vgrajena predvsem v pametne telefone,
- OEE faktorji – Overall Equipment Effectiveness – faktorji relativne proizvodne učinkovitosti, ki enostavno prikažejo bistveno izkoriščenost proizvodnega sistema,
- PLC – Programmable Logic Controller – programabilni logični krmilnik za krmiljenje strojev,
- PLM – Product Lifecycle Management – informacijsko podprt sistem upravljanja podatkov izdelka skozi njegov celoten življenjski cikel; od ideje, skozi razvoj in proizvodnjo, do servisa in razgradnje. Jedro sistema so programi CAx.
- RFID – Radio Frequency Identification – kartica z decen-

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

traliziranim spominom in brezžičnim branjem ter pisanjem podatkov preko antene z računalnikom,

- SCADA – Supervisory Control and Data Acquisition Systems – v kosovni proizvodnji se pogosteje uporablja različica PK-Process Kontrol-Monitoring sistemi za izdelavo procesnih tehnoloških podatkov in avtomatsko diagnosticiranje, generiranje izhodnih krmilnih signalov med procesom – najvišja tehnologija v proizvodnji.

Prednosti Smart factory (4. revolucije) v primerjavi s CIM tovarno (3. revolucije) so velike. Ekonomsko gledano ima Smart factory do 30 % višjo dodano vrednost. Še pomembnejše pa so lastnosti: hitrejša odzivnost, večja fleksibilnost, krajši pretočni časi, manj napak, večja produktivnost, delo zaposlenih je lažje, vsebuje delovna mesta za starost ljudi do sedemdesetih in več let, število zaposlenih se ne zmanjšuje, lahko se povečuje, po dobavni verigi pa celo občutno povečuje. Pametna tovarna je ekološko optimalna, zato ji predvidevajo lokacijo sredi spalnih naselij. Zaposleni preko senzorjev v realnem času dobivajo nove podatke in slike o procesih, bolje poznajo in razumejo procese, bolje razmišljajo, zato je vse, kar naredijo, za razred boljše in zato je boljša tudi kakovost njihovega življenja.

Kdo se lahko loti projekta Smart factory: inženirji proizvodne avtomatizacije ali informatiki? Napisati je treba ogromne količine novega softvera, zato je videti projekt informacijski. Vendar že z novimi izrazi: Cyber Physical Systems in Internet of Things je poudarjeno, da gre dejansko za nadgradnjo fizičnih sistemov, konkretnije CIM-tovarne. Razvoj arhitekture, konceptov, specifikacij nadgradenj programov, hardvera in konstrukcij strojev, tehnoloških postopkov, reorganizacij pametnih tovarn lahko kompetentno hkrati izvajajo inženirji avtomatizacije s CIM-izobrazbo. Pozna-

vanje obstoječe zgradbe je osnova za razvoj nadgradnje. Industrija 4.0 je nova samostojna znanost in tudi področje. Zato je treba v podjetju ustanoviti nov oddelek Industrija 4.0 in odpreti tudi nova delovna mesta z arhitektom I.4.0, projektnimi vodji I.4.0, inženirji I.4.0 itd. Najkompleksnejši sistem današnjega časa Smart factory, zahteva 100 % osredotočenost graditeljev, ki ne delajo nič drugega. To so nova delovna mesta z najvišjo dodano vrednostjo.

S projektom je treba začeti čimprej. Zakaj ne bi raje počakali, da se novi sistemi bolje razvijejo in bi potem hitreje in lažje izvedli njihovo vgradnjo? Ne gre toliko za razvoj sistemov, kot je pomemben razvoj zaposlenih, ki morajo v glavah narediti najtežji miselni proces: sintezo proizvodne informatike in proizvodnega in izdelčnega strojništva z elektrotehniko. Gre za ogromno interdisciplinarno področje z najzahtevnejšim miselnim procesom, ki ga nihče dejansko ne more spoznati, zato se uči vse življenje. Prej ko se oseba začne učiti, dlje se uči, dlje ko se uči, več zna in obseg kompetenc se večja do odhoda v pokoj. Tu ni mogoče ničesar preskočiti. Delovna doba pomeni stopnjo kompetentnosti. Smart factory je delovno okolje prijazno starejšim osebam in mlajšim, ki se od njih učijo. Učenje je vsakodnevno manjši delovni proces s ciljem pridobiti čimveč kompetenc in modrosti za izdelavo pametnih izdelkov, ki jih pametna tovarna izdeluje.

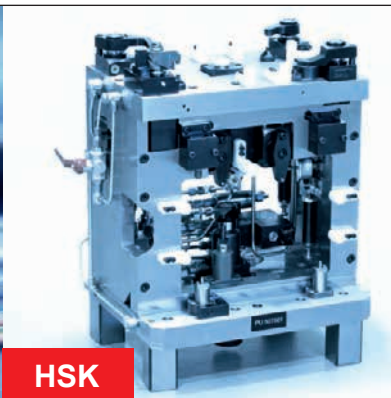
Na koncu ostaneta nepojasnjeni še skrivnostni pika in ničla. Zakaj imamo zapis Industrija 4.0, zakaj ne samo Industrija 4? Tako kot vselej v industriji je tudi tu komunikacija zelo jasna in dobesedna. Pika pomeni konec stavka, konec besed, sledi samo še delo. Pomen ničle je nedvoumno jasen. Industrija 4.0 je skrajšan zapis za stavek: Četrto industrijsko revolucijo je treba čimprej izvesti in konec besed. Kdor je ne bo izvedel, bo v globalnem svetu postal: 0.



HSM

Visokohitrostna motorna vretena

Motorna vretena za rezkanje, brušenje, vrtanje, specialne izvedbe po zahtevah kupca. Dodatne opcije: integrirani sistem za balansiranje, senzorji 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



» Širok spekter xiros® standardnih izdelkov.

» Nekaj novosti iz Hannovra

xiros® polimerni kroglični ležaji – možnost izračuna življenjske dobe in cenovno ugodni.

xiros® polimerni kroglični ležaji so pogosto boljša alternativa kot kovinski kroglični ležaji, ker so lažji, cenovno ugodnejši in imajo hkrati tudi dolgo življenjsko dobo. Zahvaljujoč delovanju brez mazanja in vzdrževanja, se lahko uspešno uporabljajo v številnih aplikacijah. V mnogih nestandardnih rešitvah kovinski ležaji delujejo do svojih meja, in se nadomestijo s krogličnimi ležaji iz plastike. Široka paleta izdelkov ponuja možnost za zamenjavo skoraj vseh kovinskih ležajev v standardnih velikostih s xiros® polimernimi krogličnimi ležaji.

xiros® izdelki so:

- Zelo odporni proti koroziji
- Brez kovinskih delov (zaradi uporabe steklenih in polimernih kroglic), zato tudi nemagnetni
- Delujejo pri temperaturah do +150 °C
- Odpornost na različne medije
- Imajo predvidljivo življenjsko dobo
- Električno izolacijski (ali prevodni) - xirodur® F180
- FDA-skladni (odvisno od materiala)

Različni materiali za ohišje (xirodur®), različni materiali za kroglice (nerjavno jeklo, steklo)

Vsi so odporni na umazanijo, kemijsko odporni, lahko delujejo, A500 pa je še odporen na visoke temperature.

Oblika po želji, brez mazanja: DryLin® W vozički in individualno ukrivljena linearna vodila

Prednosti, kot že opisano, so:

- Samonastavljivost zaradi uporabe sferične oblike ležajev
- Za različne oblike in ukrivljenosti vodil
- Tiho delovanje, ker ni kroglic
- Robustnost zaradi uporabe anodiziranega aluminija



» Voziček prilagojen radiju vodila. Novi DryLin® W vozički in individualno ukrivljena linearna vodila. Voziček je prilagojen polmeru linearnih vodil. Samonastavljiv in brez mazanja!



Stojan Drobnič • HENNLICH, d. o. o.

Pridemo, pregledamo, svetujemo, popravimo, montiramo,...

... poskrbimo za
vzdrževanje mazalnih sistemov,
zaščit strojev, energijskih verig, ...

Če se vam kaj pokvari, nagaja ali je potrebno servisa,
pokličite 051/381 199 ali obiščite www.hennlich.si.



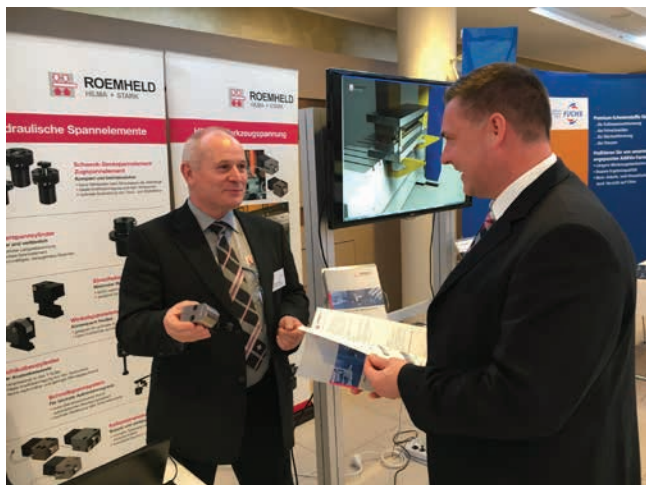
» Komponente za optimiranje pripravljalnih časov hitrotekočih stiskalnic

ROEMHELD na 8. kongresu štančne tehnike v Dortmundu

Podjetje ROEMHELD, specialist za vpenjalno tehniko, je na 8. kongresu, ki je potekal 11. in 12. aprila v Dortmundu zaznal velik interes za enostavno nadgradljive vpenjalne sisteme za optimiranje pripravljalnih časov na hitrotekočih stiskalnicah. Podjetje je na prireditvi prikazalo širok izbor hidromehanskih in hidravličnih vpenjalnih tehnik za novo opremljanje ali pa naknadno vgradnjo na štanice in stiskalnice. Predstavljeni so bili predvsem kompaktni produkti, ki so namenjeni tudi vgradnji na omejenem prostoru in v okolju s temperaturami do 120 °C.

Hidromehanske vpenjalne matice: enostavna nadgradnja brez dodatnih inštalacij

Med cenovno ugodne vpenjalne rešitve štejejo na primer hidromehanske vpenjalne matice, ki se lahko inštalirajo enostavno in hitro, brez dodatne inštalacije cevi. Ne potrebujejo vzdrževanja in zahvaljujoč njihovem prehodnemu navoju namenjene vsakemu vpenjalnemu obroču. Optični pokazatelj omogoča prikaz vpenjalne sile in skrbi za dodatno varnost pri vpenjanju. Za različno uporabo je na razpolago široka paleta modelov za vpenjalne sile do 150 kN pri zelo majhnem izvlečnem momentu samo 30 Nm.



» Fred Lenke, produkti vodja oddelka Vpenjalna tehnika za orodja in magnetno vpenjalne sisteme v podjetju ROEMHELD (levo), na 8. kongresu štančne tehnike prezentira širok izbor hidromehanskih in hidravličnih vpenjalnih tehnik za novo opremljanje ali pa naknadno vgradnjo na štanice in stiskalnice (Slika: ROEMHELD).

Hidravlična potisna in kotna vpenjala vpenjajo in sproščajo v hipu

S hidravličnimi standardnimi elementi, kot so potisna in kotna vpenjala, lahko hipno vpenjamo in sproščamo orodja na hitrotekoče stiskalnice. Istočasno omogočajo avtomatizacijo priprave in tako skrbijo za enakomerno vpenjanje s celotno površino na mizo stiskalnice in paha. Možnost nadzora vpenjalne sile dodatno zvišuje varnost.

Oba tipa vpenjalnih elementov se ročno pozicionirata v T-utore, normiranje orodja glede širine in globine ni potrebno. Enostavno delujoče komponente vpenjajo hidravlično na vpenjalni rob orodja in sproščajo s silo vzmeti. Medtem ko potisno vpenjalo pri maksimalnem delovnem tlaku 400 barov vpenja s vpenjalno silo med 19 in 78 kN, lahko kotno vpenjalo vpenja celo z vpenjalno silo do 110 kN.

Prvi prikaz prototipa potisnega kompaktnega vpenjala

Poleg zanesljivega standardnega potisnega vpenjala so lahko obiskovalci kongresa štančne tehnologije prvič videli tudi prototip „kompaktni“ verzije. Pri enakem obsegu funkcij so se zunanje mere ponovno znatno zmanjšale. Številnejšemu občinstvu preoblikovalne tehnike bo vpenjalni element predstavljen na prihajajočem sejmu Euroblech.

Magnetna vpenjalna tehnika za skorajda vse velikosti orodij, geometrije in teže

Zaokrožena je bila predstavitev hitrovpenjalnih elementov z magnetnimi vpenjalnimi ploščami, kjer pozicioniranje in vpenjanje orodij traja le nekaj sekund. Nadaljnja prednost je njihova univerzalna uporabnost. Za orodja in forme za vstavljanje na stroj ni več potrebno, da so poenotena, ker se lahko s pomočjo magnetnih plošč hitro, varno in eksaktno vpenjajo skoraj vse velikosti, oblike in teže orodij. Opcijsko dobavljiv senzor sile skrbi za prikaz dosežene magnetne prijemalne sile in strojni nadzor magnetnih plošč.

Lahek transport orodij do teže 500 kg

Dopolnilno komponentam za hitro vpenjanje in sproščanje orodij je podjetje ROEMHELD prikazalo še številne produkte za njihovo varno zamenjavo na stiskalnicah in štancah. Sortiment

obsega na primer sklopke spojke, valjčne in krogelne letve, nosilne konzole, kot tudi transportne vozičke s pomožnim pogonom, ki olajšajo premikanje bremen težkih do 500 kg. Za tok skrbi integriran akumulator, ki omogoča pogon tudi za več dni. Pri spajanju z mizo stiskalnice se dvignejo krogelni vložki višinskonastavljive plošče mize, s čimer se lahko orodje potisne na stroj. Po postavitvi naloženega vozička se krogle zopet samostojno spustijo. Orodje lahko tako transportiramo brez zdrsa.

» Komponente za optimiranje pripravljalnih časov (od leve proti desni): Akumulacijsko poganjan voziček za menjavo orodij, hidromehanska vpenjalna matica s pokazateljem vpenjalne sile prehodnim navojem, poleg pa je čista mehanska izvedba s pokazateljem vpenjalne sile in sledilnim efektom (Slika: ROEMHELD).



Kongres štančne tehnike je svetovno največje branžno zborovanje

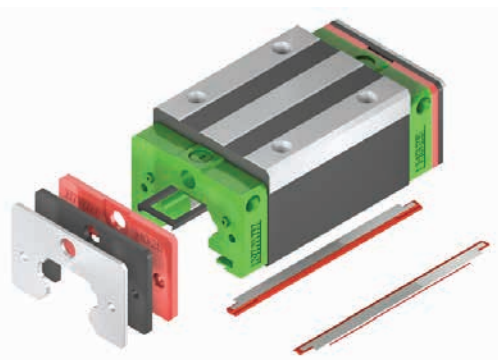
Po besedah organizatorja je kongres štančne tehnike svetovno gledano največje zborovanje v branži. Okrog 200 udeležencev sledi dva dneva prispevkov 19 predavateljev, katerih predavanja so bila letos vezana na štiri tematske sklope „Povečanje obstojnosti“, „Povečanje dodane vrednosti“, „Robustnost procesov“ in „Industrija 4.0“. Poleg tega je štirideset razstavljalcev razstavljalo produkte in storitve vezane na štančno tehniko.

» Zaščita pred prahom za uporabo v lesni industriji: novi sistem tesnjenja v Hiwinovih linearnih vodilih

Za kar največjo zaščito proti prahu HIWIN ponuja novo varianto tesnjenja pri linearnih vodilih. Tesnila ZWX, ki temeljijo na preizkušanih tesnilih SW, omogočajo uporabo Hiwinovih linearnih vodilnih prog v okoljih z veliko prahu ali v okoljih z veliko umazanije, na primer lesnoobdelovalni stroji, papirna industrija, industrija obdelave kamna in plastike.

Bistvena novost variant ZWX je dodatno robustno strgalo iz nerjavnega jekla. Strgalo je na najmanjši možni oddaljenosti od vodilne konture in zanesljivo varuje blok in končno tesnilo pred delci umazanije v velikosti več kot približno 0,1–0,2 mm. V vseh drugih pogledih je ohranjena struktura preizkušanih tesnil SW. Sistem tesnjenja je zgrajen iz glave tesnila, končnega tesnila z dvojnim tesnjenjem in optimiziranega spodnjega tesnila. Tak sistem tesnjenja zagotavlja optimalno zaščito pred vdorom umazanije v vodilni blok in obenem preprečuje iztekanje mazalnega sredstva. Taka rešitev podaljšuje intervale mazanja in zmanjšuje stroške vzdrževanja.

Preizkušanja v prašnem okolju so pokazala, da je življenjska doba vodilnih blokov s protiprašno zaščito SW do desetkrat daljša kot pri vodilnih blokih s standardnim tesnjenjem. Sistemi tesnjenja SW in ZWX so na voljo v različnih velikostnih razredih linearnih vodil serij HG in RG. [Pripravil: Mihael Debevec]



» www.hiwin.de

OPTIMALNA ZAŠČITA ZA ČLOVEKA IN STROJ

Optimalna zaščita za človeka in stroj: varnostna tehnologija igra pomembno vlogo v industrijski avtomatizaciji. Decentralizirani koncepti inštalacij podjetja Murrelektronik omogočajo doseganje višjih kategorij varnosti celotnega sistema. Pri tem podjetje Murrelektronik nudi različne rešitve z odličnim razmerjem med ceno in zmogljivostjo za različne načine uporabe in zahteve.



NAŠA PALETA IZDELKOV ZA MAKSIMALNO VARNOST



» murrelektronik.com

» Najzmoglivejši frekvenčni pretvornik

Mitsubishi Electric izpopolnil svoj najzmoglivejši frekvenčni pretvornik serije FR-A800 za najzahtevnejše procese kot so dvigala in stroji za navijanje in odvijanje najrazličnejših materialov.

Funkcionalnosti za dvigala:

- Zmanjšanje nihanje tovara med vožnjo omogoča povečanje delovnega takta
- Optimalno zaviranje in povečevanje navora ter preprečevanje preobremenitev
- Spreminjanje hitrosti glede na težo tovara
- Izboljšana odpornost na vibracije
- Vgrajen PLC z namenskimi funkcijskimi bloki
- Primeren za vse vrste dvigal



Funkcionalnosti za aplikacije navijana in odvijanja:

- Integrirane funkcije za optimalno navijanje in odvijanje glede na spremembo premera role
- Avtomatska regulacije momenta in hitrosti motorja glede na premer role
- Kratki zagonski časi celotne linije
- Vgrajen PLC z namenskimi funkcijskimi bloki



» www.inea-rbt.si

» Usklajeni strežni roboti za produktivnost

LISI Automotive France je proizvajalec avtomobilske varnostne opreme z 200-letno industrijsko tradicijo. Z integracijo Fanucovih robotov v proizvodne linije se je njihova proizvodna zmogljivost podvojila, obenem pa dosegajo tudi višjo kakovost.

V proizvodni liniji je robot M-20iA uporabljen za distribucijo delov med obdelovalnimi postajami, med katerimi se premika po tirni liniji in deluje popolnoma brez človeške podpore. Na posameznih postajah je še osem manjših robotov LR Mate 200iC, ki strežejo obdelovalne stroje in izvajajo preglede za nadzor kakovosti (z vizualno inteligenco).



Roboti so usklajeni z enim samim CNC-krmilnikom FANUC, ki stalno komunicira z roboti, se prilagaja njihovim potrebam v realnem času in po potrebi reprogramira njihove naloge za doseganje največje učinkovitosti. Sistemska funkcija podvojene kontrole varnosti (Dual Check Safety – DCS) operaterjem omogoča, da varno vstopajo v proizvodne celice brez prekinitve proizvodnje. Če operater vstopi v celico, M-20iA preprosto korigira svoje prednostne naloge, se odmakne od operaterja in še naprej opravlja svoje naloge. Celoten sistem zagotavlja povečanje učinkovitosti, izboljšala pa se je tudi kakovost. Dodatne proizvodne zmogljivosti, pridobljene z uvedbo robotov, so podjetju LISI omogočile, da se lahko osredotoča na nove trge in na rast svojega poslovanja.

[Pripravi: Mihael Debevec]

» www.fanuc.eu

» Fleksibilnost in zanesljivost procesov pri standardnih testih vozil

Zavorna pot, vedenje pri vožnji ali dinamična trdnost: kadar se morajo te spremenljivke meriti, morajo današnji fleksibilni sistemi za preskušanje vključevati najnovejše razvojne dosežke v tehnologiji merjenja, ta pa mora biti vsestransko strokovno podprta. Standardni testi vozil dandanes predstavljajo dva glavna izziva: skladnost s smernicami za testiranje in zadovoljitev individualnih zahtev kupcev.

Kistler tesno sodeluje z razvojnimi centri po vsem svetu, da lahko svojim strankam zagotavlja podporo s celovitimi paketi rešitev za testiranje. Proizvajalci originalne opreme, proizvajalci pnevmatik in dobavitelji izkoriščajo prednosti večje fleksibilnosti in dodatnih zmogljivosti, ki jih pridobijo z boljšim preizkušanjem in tehnologijami testiranja. To obenem pomeni tudi popolno obvladovanje celotne merilne verige od začetka do konca proizvodnega procesa.

Uradne smernice natančno opredeljujejo fizikalna merjenja, ki morajo biti zabeležena in ustrezno ovrednotena. Merila na tem področju so stroga in znanje iz preteklih let se odraža v višjih dividendah. Kistler zagotavlja podporo za vse faze testiranja, od nastavitve vozil in izvajanja meritev do pravih izhodnih



podatkov. Samo moderne rešitve merjenja za univerzalno uporabo povečujejo zanesljivost procesa merjenja in tako zagotavljajo zmanjševanje stroškov.

»Krajši pretočni časi so odraz celotnih sistemov za testiranje in strokovne podpore v vseh fazah testiranja. Kistler je vedno pripravljen vsakemu kupcu pomagati z vsestransko podporo, zato je na voljo v zelo kratkem času. In z rešitvami merjenja za univerzalno uporabo v zahtevnih standardiziranih testih vozil,« poudarja dr. Thomas Wagner, vodja oddelka za avtomobilske raziskave in testiranje pri Kistlerju. [Pripravi: Mihael Debevec]

» www.kistler.com

Ekipa postaja vse
večja...

FANUC



NE POTREBUJE
VARNOSTNE OGRAJE



PREIZKUŠENA
FANUC TEHNOLOGIJA



NOSILNOST 4 KG/7 KG



ZAUSTAVITEV
Z DOTIKOM

NOVI ČLANI DRUŽINE SODELUJOČIH ROBOTOV



Pripravljeni na start!

Z nosilnostjo od 4 do 7 kg, dosegom do 911 mm, vrhunsko ponovljivostjo ter neizmerno voljo do dela, smo sodelujoči roboti FANUC idealni člani vaše ekipe. Z našo pomočjo bodo vaši delovni procesi učinkovitejši, kot kadarkoli prej. Ne skrbimo samo za varnost svojih človeških sodelavcev, prav tako jih razbremenjujemo monotoni in ponavljajočih opravil, tako, da se lahko posvetijo opravilom, ki zahtevajo njihove ročne spretnosti in kjer so nenadomestljivi.



WWW.FANUC.EU



Niski napon na visokom nivou

EN 61439 sertifikovani NN
razvodi do 5500 A

MCC i PCC sistemi

Izrada, testiranje i FAT za
ormane automatike

Vesimpex d.o.o. Beograd
+381 11 404 90 70



www.vesimpex.rs
info@vesimpex.rs

» Smart Systems Integration 2016, Nürnberg

V marcu (9. in 10.) je potekala jubilejna, 10. mednarodna konferenca in razstava integracije miniaturnih sistemov (MEMS, NEMS, IC in elektronskih komponent).

Dogodka se je udeležilo 282 strokovnjakov iz 19 držav, ki so poslušali in spremljali pet uvodnih predavanj, več panelnih razprav ter 50 strokovnih predavanj in 34 predstavitev. Glavne teme so bile tiskana elektronika, strojna oprema za internet stvari in pametni medicinski sistemi. Na spremljajoči razstavi je 18 razstavljalcev – raziskovalni inštituti, proizvajalci komponent in sistemov ter ponudniki storitev – predstavilo svoje produkte in rešitve s področja mikro- in nanotehnologije, mikrooptike, senzorjev, brezžičnih komunikacij, integracije sistemov ter tudi mikroelektronike in mikromehanike. »Osnova bodočih konceptov in sistemov, kot so pametne hiše, pametna mesta, Industrija 4.0 in internet stvari bodo pametni sistemi tretje generacije, opremljeni s kognitivnimi znanji, ki so že v razvoju,« je v zaključku povedal prof. Thomas Gessner, predstojnik Inštituta za elektroniko nanosistemov Fraunhofer ENAS in predsednik odbora konference. Dogodek je, tako kot prej, organiziralo podjetje Mesago, član skupine Messe Frankfurt Group, v sodelovanju z MEMS & Sensors Industry Group. Naslednja konferenca-razstava SSI bo potekala v Corku na Irskem 8. in 9. marca 2017.

**smartsystems
integration**

www.mesago.de/en/SSI/home.htm

» EMERGENCY STOP in RESET – gumbi s priključki M12

Murrelektronikovi novi gumbi za zaustavitev v sili in gumbi za ponastavitev/ponovni zagon so opremljeni s standardnimi priključki M12, da se v napravah lahko integrirajo s standardnimi kablji M12. Ta rešitev prihrani čas in odpravlja možnost napak pri ožičenju. Priključek s tem naredi nadzorne naprave tipa priključki in uporabi (Plug & Play) ter predstavlja rešitev z vidika varnosti za uporabo v široki paletii naprav in sistemov.



Naprave so primerne za širok spekter uporabe v aplikacijah, od tistih z osnovnimi funkcijami vse do visokozmogljivih. Največ povpraševanja po teh gumbih predstavljajo aplikacije nadzornih naprav, kot so varnostne ograje ali delovne postaje na decentraliziranih lokacijah.

Standardni modeli so zelo kompaktni (40 mm široki) in primerni za vgradnjo na standardne aluminijaste profile. Širši gumbi za zaustavitev v sili (72 mm) so na voljo s svetlobnim obročem, in tudi z zaščitnimi elementi, da se prepreči nenamerno proženje gumbov.

Montaža gumbov poteka hitro v treh korakih: odvijte se kovinska sponka, pritrdi ohišje in priključite konektor M12.

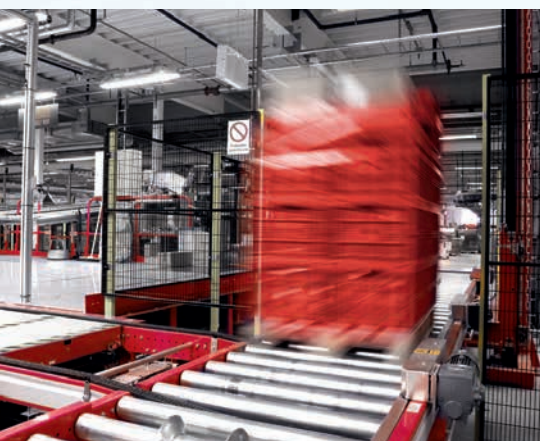
[Pripravil: Mihael Debevec]

www.murrelektronik.com

REŠITVE ZA VAROVANJE STROJEV PRI



AVTOMATIZACIJI IN ROBOTIZACIJI



Protecting People, Property & Processes

www.troax.com

» Rešitve za učinkovito delno avtomatizirano ročno montažo skladno s platformo Industrija 4.0

Na letošnjem sejmu Automatica je podjetje ROEMHELD predstavilo komponente in sisteme za učinkovito delno avtomatizacijo za ročno montažna delovna mesta skladno s platformo Industrija 4.0. Podjetje je prikazalo med drugim tudi dve rešitvi delovnih mest za montažo diferencialnih pogonov in zavornih cilindrov.

Podjetje ROEMHELD svojim strankam ponuja poleg tega tudi široko paleto produktov za vpenjalno tehniko, ki so skladni z Industrijo 4.0, med njimi elektro poganjani vpenjalni elementi serije E-TEC, komponente za avtomatizirano vpenjanje obdelovancev in moduli za brezžični daljinski nadzor pritiskov na pripravah.

Dodatno so predstavili vtiskovalne enote iz serije modulov enot za montažo in manipulacijo.

Pregled proizvodnih podatkov mogoč iz vsake mobilne naprave z brskalnikom

Za novost velja komandni modul manipulacijskega sistema modulog za delno avtomatizacijo ročne montaže, opremljen z novimi funkcijami. Z njegovo pomočjo so sedaj proizvodni podatki v realnem času dosegljivi preko vsake mobilne naprave, ki omogoča delo s brskalnikom, tako da je omogočen nadzor proizvodnje neodvisno od lokacije. Novo je poleg tega tudi časovno zajemanje za monterja. Prav tako lahko komandna enota prikazuje napredek v proizvodnji in beleži število montiranih ciklov. Preko personaliziranih tipk sistem prepozna zaposlenega in nastavi delovno mesto na parametre optimirane njegovi višini.



» Desno je komandni modul za posluževanje komponent modulog, s pomočjo katerega se lahko celotni napredek proizvodnje nadzoruje z vsako mobilno napravo, ki ima brskalnik. Poleg njega je montažno delovno mesto zgrajeno iz zaslučnega in dvižnega modula (Slika: ROEMHELD).



» Na sejmu Automatica kaže podjetje ROEMHELD med drugim vtiskovalne priprave zgrajene iz modularnega nabora montažne in manipulacijske tehnike (Slika: ROEMHELD).

Hitra, varna in prilagodljiva montaža zahvaljujoč delni avtomatizaciji

Uporaba komponent produktne serije modulog povečuje učinkovitost zadnjega proizvodnega koraka, montaže in naredi ročno delo produktivnejše in prilagodljivejše. Delno avtomatizirani delovni proces ima posebej velik vpliv na optimizacijo pripravnih časov, stabilnost procesa, kakor tudi na varno in ergonomično delo, ko imamo opravka z velikim številom variant obdelovancev.

Kako je takšna ročna montaža videti, lahko vidimo na primeru rešitve delovnega mesta, kjer so medsebojno usklajeni dvižni, zaslučni in prekucni moduli, kakor tudi sistem hitrega vpenjanja.

Po prijavi na komandnem modulu se glede na posluževalca avtomatsko nastavi njegovi osebni parametri in časovni potek se začne. Potem sledi transport obdelovanca, ki je vpet v pripravo s hitrovpenjalnim sistemom, s komisionirnim vozičkom na

montažno mesto. Z uporabo RFID čipa je obdelovanec prepoznan in avtomatsko z ustrezno vpenjalno silo vpet v zasučni modul, s čimer so izključene vpenjalne napake. Sestavni del je sedaj brezstopnijsko prosto vrtljiv v obeh smereh, indeksirni kot lahko prosto izbiramo. Dodatni prekucni modul omogoča obračanje obdelovanca med 0° in 90° in na ta način posluževalcu povečuje dostopnost.

Časovni prihranki zaradi avtomatiziranega vpenjanja

Če so poleg priprav in komponent montažnega delovnega mesta tudi uporabljeni stroji opremljeni z enotnim hitrovpenjalnim sistemom, so lahko obdelovanci ob vsej proizvodni naglici vpeti natančno in brez problemov. Posebej velik časovni prihranek je pri delovnih mestih, kjer so menjave obdelovancev pogoste in kjer komponente vodimo preko več postaj.

Izboljšana dostopnost obdelovancu za posluževalca

S kombiniranjem posamičnih modulov za zasuk, prekucnitev in dvig je omogočeno veliko število položajev obdelovanca brez nepotrebnega prevpenjanja; montaža na različnih mestih pa je znatno enostavnejša in bolj varna. Ker je vmesnik zasučnega modula opremljen tako, da je omogočen notranji prehod za zrak, olje in električne signale, odpadejo moteče in zamudne zunanje cevne in kabelske inštalacije.

Vse komponente modulog je možno krmiliti direktno preko ročnih gumbov ali nožnih stopal, kakor tudi preko komandnega modula oz. njegovega 12-colskega zaslona, občutljivega na dotik. Tam lahko posluževalec poleg tega kliče številne prednastavljene delovne korake ali si sprogramira potrebne nove.

» FESPA Digital 2016, Amsterdam

Sejem FESPA Digital se je na svojo deseto obletnico vrnil v Amsterdam, kjer se je tudi začel. Vodilni proizvajalci in dobavitelji v industriji grafičnih umetnosti, na področju digitalnega tiskanja velikega formata, tiskanja na tekstilu in okraševanja oblek, so v razstavnem centru RAI predstavili najnovejšo tehnologije, opremo in potrošne materiale. Skupaj s spremljajočimi seminarji, delavnicami in srečanji strokovnjakov je sejem v štirih dneh, med 8. in 11. marcem, obiskalo skupaj 23.240 udeležencev iz 120 držav. Največ obiskovalcev je bilo iz Nizozemske, 35 odstot-



kov, od preostalih 75 odstotkov pa jih je bilo največ iz Nemčije, Velike Britanije, Belgije in Italije. V svoji prenovljeni obliki in s poudarjeno mednarodno zasedbo se je sejem FESPA Digital še enkrat potrdil kot najvplivnejša, najbolj kreativna in navdihujoča platforma za inovacije v industriji tiskanja velikega formata, področja, ki hitro raste, medtem ko se vse več ponudnikov storitev preusmerja iz analognega v digitalni tisk. Anketa je pokazala, da je bilo med obiskovalci več kot 75 odstotkov odločevalcev, kar potrjuje tudi podatek, da je razstavljalcem uspelo v štirih dneh prodati rekordno število naprav. Naslednja FESPA Digital bo 8.–12. maja v Hamburgu.

» www.fespa.com

ZMAGOVALNI TIM

Novost izumiteljev mehatronike®:

novi krmilnik DX200 z novimi roboti MOTOMAN



Uspešni timi odlično delujejo skupaj, izkoriščajo prednosti vsakega posameznika in spretno uporabljajo prava orodja. Tako delujejo tudi novi roboti MOTOMAN z novim krmilnikom DX200 podjetja YASKAWA, ki vašemu

sistemu pomagajo do odličnosti. Integriran varnostni krmilnik, enostavno programiranje in funkcijski paketi, vezani na določeno aplikacijo, zagotavljajo možnost številnih rešitev in zmagovit rezultat.

Več informacij
o zmagovalnem timu
preberite na
www.DX200.info

YASKAWA

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

» Podjetje ZIMMER GROUP, ki je poznano po blagovni znamki SOMMER AUTOMATIC, predstavlja »low cost« prijemala serije GPP 1000.

Prednosti

- set čeljusti že zajet v ceni,
- enostavna sprememba delovanja vzmeti: NC ali NO,
- tri možni hodi: 4, 8 ali 16 mm na čeljust,
- moč prijemanja 100N,
- življenjska doba do 2 milijona ciklov,
- ugodna cena, n. p.: GPP1104 že za 95,- EUR + DDV.

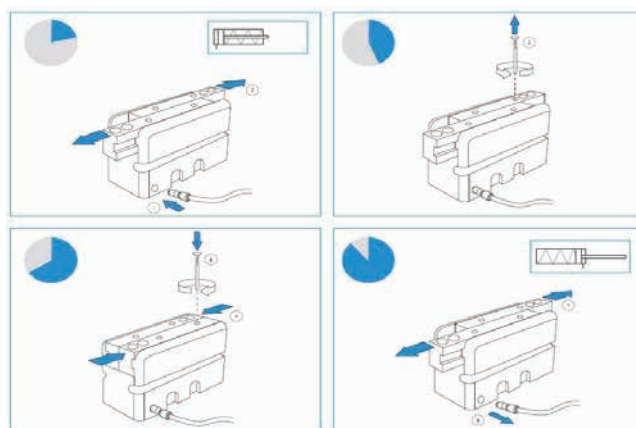


GPP 1000 nam ne omogoča samo cenovno najugodnejšega razmerja med ceno in zmogljivostjo. Ponuja nam tudi 100Nm prijemalne sile pri treh različnih hodih čeljusti (4 mm, 8 mm in 16 mm na čeljust). Enostavno delujoče vpenjalo GPP 1000 se dobavi kot zunanje prijemalo, za vračanje prijemalnih čeljusti skrbi povratna vzmet. S preprostim posegom lahko prijemalu spremenimo smer prijemanja, tako da so čeljusti v neobremenjenem stanju odprte. S tem lahko prijemalo uporabimo tudi kot notranje prijemalo.

Za pozicioniranje lahko uporabimo magnetne senzorje, saj so na vsaki strani prijemala na razpolago vodilne utore. Prijemalo je opremljeno s plastičnimi čeljustmi in vsem potrebnim vijaknim materialom, lahko pa montiramo čeljusti iz materiala po vaši želji.

Opcijsko se nudi tudi prilagojeno ploščo, preko katere lahko GPP 1000 pritrdite na Zimmer MCS in tudi na profilno vodilne sisteme znanih proizvajalcev.

Da bi kupcem olajšali izbiro želenega proizvoda, je Zimmer Group njihov produktni portfolio razdelil na tako imenovane Application Profiles. GPP 1000 pripada osnovnemu razredu AP1, ki pokriva osnovne kvalitativne zahteve prijemal in obenem upošteva



gospodarne aspekte le-teh. Kljub ugodni ceni vam nudi GPP 1000 preverjeno kakovost kot pri vseh izdelkih Zimmer Group in zagotavlja do 2 milijona ciklov brez vzdrževanja. Pravi nakup za cenovno ugodno in zanesljivo proizvodnjo.



> www.zimmer-group.de
> www.inotech.si

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

ELEKTROPOJI

VROČE POLETJE za označevanje v elektrotehniki

Brady BMP 21-Plus



Ročni termični tiskalnik nalepk za elektroinstalaterje in vzdrževalce

Tiskanje na nalepke za označevanje žic, kablov in elementov.

Redna cena: 79,99€ brez DDV

ob nakupu 5 kaset z materialom = 50€

ob nakupu 10 kaset z materialom = 10€

Akcija velja v obdobju 15.6.-15.8.2016.

Weidmüller Multimark



Namizna rešitev za multi potrebe v elektrodelavnici

Tiskanje na oznake v rolah za označevanje sponk, žic, kablov in elementov.

Redna cena: 1.099€ brez DDV

Promocijska cena: 899€

Akcija velja v obdobju 15.6.-30.9.2016.

Weidmüller PrintJet sistem



Celovita rešitev za označevanje elektro omar v serijah

Več kot 200 različnih tipov Multicard oznak za uporabnike tiskalnikov PrintJet ali tiskanje po naročilu.

Preverite novo ponudbo MultiCard oznak!

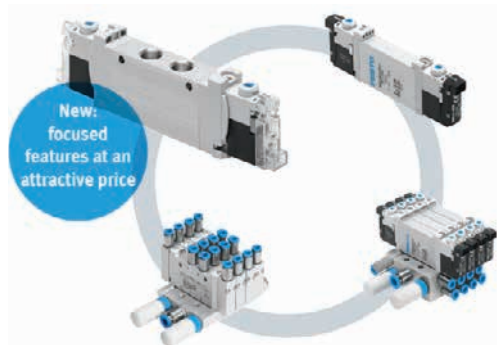
KONTAKTIRAJTE NAŠEGA SPECIALISTA!

031 340 701 | simon.kovac@elektrospoji.si



» Kompaktni ventili serije VG

Podjetje Festo predstavlja kompaktne ventile serije VG z novo obliko: VUVG, VTUG, VUWG. Odlikujejo jih veliki pretoki, kratki dobavni roki, tlaki do 10 bar, številne variante, visoka kakovost in atraktivna cena. Še posebno so primerni za vgradnjo v stroje, kjer so zahtevane velike hitrosti gibov, npr. za prehrambno in pakirno industrijo, za montažo majhnih sestavnih delov, npr. v elektronski industriji.



Je vgradni prostor omejen? Ventili VUVG so konstruirani za majhne vgradne prostore. Dimenzije ventilov so majhne, pretoki pa veliki.

Montaža ventilov je enostavna, hitra in zanesljiva predvsem zaradi ugreznjenih vijakov in integriranih tesnil, širokega nabora pred-



» Posamični elektromagnetni ventili VUVG (levo) in pritrjeni na nosilno ploščo (desno)

montiranih kablov in električnih povezav. Modularna električna povezovalna oprema (E-box) s številnimi možnostmi povezovanj omogoča optimalno integracijo v sistem koncepta stroja.

Tehnični podatki:

- velikosti [mm]: 10, 14, 18,
- funkcije ventilov: 5/2, 5/3, 2 x 3/2,
- pretok [l/min]: 100, 220, 380 (velikost 10), 780 (velikost 14), 1300 (velikost 18),
- pnevmatični priključki: M3, M5, M7 (velikost 10), G1/8 (velikost 14), G1/4 (velikost 18),
- električni priključki: modularni vtikači, kabli, vtikač z M8,
- tlaki [bar]: -0,9 do 10,
- temperaturno območje [°C]: -5 do +60,
- napetost (VDC): 5, 12, 24 enosmerna.

» www.festo.com

MiniTec d.o.o.
Teharska cesta 41
3000 Celje

Tel.: +386 59 071 390
info@minitec.si www.minitec.si

| TRAČNI, VALJČNI, VERIŽNI TRANSPORTERJI | PALETNE LINIJE | DELOVNA MESTA, PULTI, OMARE, VOZIČKI |
| MONTAŽNE, PREIZKUSNE NAPRAVE IN PRIPRAVE | STROJI IN NAPRAVE PO NAROČILU |

MiniTec
THE ART OF SIMPLICITY

Avtomatizacija proizvodnih procesov

Tehnološke celovite rešitve dosegamo s strokovnim znanjem in s prodajnim programom MiniTec, ki zajema preizkušene rešitve z več kot 15.000 artikli.

Področja, ki jih obvladujemo so:

- » avtomatske montažne linije
- » oprema za varnost in posluževanje v procesih z roboti
- » transportni sistemi
- » manipulatorji
- » ergonomična delovna mesta

» Peta nagrada vector® ...

... za drzne in inovativne rešitve za oskrbo z energijo ...

Zmagovalci vector® tekmovanja 2016

Zmagovalci vektorja 2016 so bili tako kot vsako leto razglašeni na Hannovrskem sejmu. Nagrado zlati vector® je osvojil **Robot za vrtnanje platform** iz Norveške. Od desne proti levi: Rune Bjørnbekk, Jimmy Bostrom (oba Robotski Vrtalni Systems), pokrovitelj natečaja Ken Fouhy, Harald Nehring, igus GmbH.



zlati vector® 2016: Robot za vrtnanje platform

Visoki stroški, številni ročni postopki in veliko tveganje za varnost delavcev: nova robotsko podprta rešitev kompenzira vse te negativne dejavnike povezane z delom na platformi za vrtnanje nafte. Avtonomen sistem vrtnalnih ploščadi je bil razvit za uporabo na kopnem in na morju.

Vrtnalna ploščad

Visoki stroški, številni ročni postopki in veliko tveganje za varnost delavcev: nova robotsko podprta rešitev kompenzira vse te negativne dejavnike povezane z delom na platformi za vrtnanje nafte. Avtonomen sistem vrtnalnih ploščadi je bil razvit za uporabo na kopnem in na morju. Inovativni robot deluje popolnoma neodvisno – sam izbere primerne elemente za vrtnanje, ki jih premakne v potreben položaj in jih uporablja. Robot je zelo natančen in lahko dvigne uteži do 1.500 kg. Uporabljenih je tudi nekaj RBR sistemov z energijskimi verigami za robotske zglobe; ti so zadolženi za dobavo električne energije in podatkov ter ostalih medijev. Tehnični



razvoj je bila zelo zapleten zaradi omejenega prostora, ki je na voljo, izvedel pa ga je igus® Project Engineering Team.

srebrni vector® 2016: Strojno orodje

Prej so bili uporabljeni prosto viseči kabli na 7. osi stroja. Sedaj se uporablja gus®-ov multirotacijski modul (MRM), ki omogoča vrtilno gibanje do 720 stopinj. S to rešitvijo je možna rotacija 180°/s in pospešek 30°/s² z izredno hitrimi spremembami smeri.

Izdelava orodij in kalupov

Srebrni vektor za maksimalno vrtenje. Sedaj se uporablja gus®-ov multirotacijski modul (MRM), ki omogoča vrtilno gibanje do 720 stopinj. S to rešitvijo je možna rotacija 180°/s in pospešek 30°/s² z izredno hitrimi spremembami smeri. MRM je bil dostavljen v celoti in vnaprej sestavljen ter nameščen s pomočjo igus®-a in preprosto priključen na stroj.



bronasti vector® 2016: Proizvodna oprema

Oprema za proizvodnjo različnih betonskih elementov: V tem projektu na Tajskem lahko betonski trosilec pride do točke, kjer se izpere – vedro mora opraviti 13,5 m hoda v delovnem prostoru in nadaljnjih 55 metrov dnevno do točke čiščenja.

Sistemska tehnologija

Tretje mesto za opremo za proizvodnjo različnih betonskih elementov: V tem projektu na Tajskem lahko betonski trosilec pride do točke, kjer se izpere – vedro mora opraviti 13,5 m hoda v delovnem prostoru in nadaljnjih 55 metrov dnevno do točke čiščenja enkrat ali dvakrat na dan. Rešitev: v glavni obdelovalni komori se igus®-ova energijska veriga giblje v vodilih. Za dolgo linijo do točke čiščenja se uporablja drugi sistem, ki obsega energijsko verigo in vodila. Veriga v krajših mobilnih vodilih je zaklenjena in se premika skupaj z vodili na kolesih nad spodnjim sistemom, dokler se veriga popolnoma ne podaljša. Preostala razdalja do čistilne točke je nato prekrita z zgornjim sistemom. Avtomatizirana rešitev za prehod iz dnevnega gibanja v gibanje do točke čiščenja deluje zanesljivo in se bo lahko znova uporabila pri podobnih primerih.



Stojan Drobnič • HENNLICH, d. o. o.

» Oddaljen dostop Secomea od sedaj tudi s 4G povezavo

Ponosno naznanjamo, da smo v podjetju TipTeh pridobili zastopstvo za dansko podjetje Secomea. S produkti Secomea želimo kupcem ponuditi celovito rešitev za vzpostavitev oddaljenih dostopov do industrijskih naprav.

Podjetje Secomea je specializirano za področje oddaljenih industrijskih komunikacij, ki vam pomagajo nadzorovati, upravljati in servisirati vašo opremo, ne glede na to, kje se nahajate. Njihovo vodilo je narediti povezavo varno in enostavno.

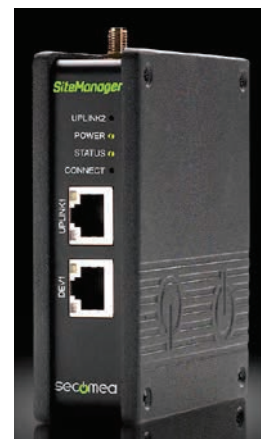
Prednosti produktov Secomea:

- Enostavna, hitra namestitve in uporaba brez pomoči IT strokovnjaka.

- Varna povezava, preverjena z varnostnimi standardi.
- Zanesljivo delovanje.
- Dokazano najboljši s strani velikih industrijskih podjetij.

Secomea je kot eno izmed vodilnih ponudnikov rešitev za oddaljeni dostop pridobilo certifikat Industrija 4.0, ki je zagotovilo za zanesljivo in varno uporabo v industriji.

» www.tipteh.si



» Časovni rele K3-T180

Časovni rele K3-T180 240 je nov, multifunkcijski izdelek, ki zamenjuje obstoječ pnevmatski časovni rele K2-TP, ki ni več dobavljen.

Ponuja pet različnih funkcij delovanja v enem ohišju. S preprosto izbiro funkcije delovanja in časovnega intervala nam omogoča zanesljivo in natančno delovanje v celotnem njegovem področju. Napajanje časovnega releja je lahko od 24V do 240V AC/DC napetosti in ni potrebno pomožno napajanje.

» www.tipteh.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

Merilne in testirne naprave

Poka Yoke naprave

Naprave za kontrolo produktov

Strojni vid za robotske aplikacije

Aplikacije strojnega vida

Aplikacije s servo sistemi

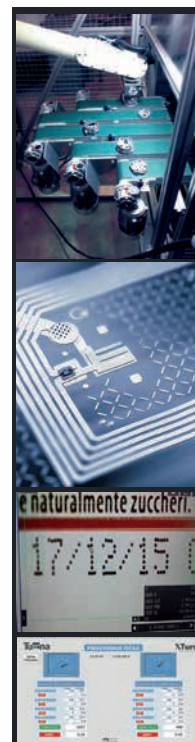


Robotizacija s SCARA in DELTA roboti

Rešitev sledljivosti v proizvodnji (RFID)

Identifikacija v proizvodnji (črtna, 2D koda in OCR)

SCADA sistemi za nadzor proizvodnih procesov



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

» Minimalni stroški dela za humanoidne robote

Berlinska agencija za začasno zaposlovanje humanoidnih robotov omogoča stroškovno učinkovito in prilagodljivo proizvodnjo izdelkov, kar temelji na inovativnem konceptu Industrija 4.0.

Industrijska proizvodnja majhnih količin postaja vse cenejša. Robozän™ GmbH i.G., na svetu prva agencija za začasno zaposlovanje humanoidnih robotov, od novembra 2015 ponuja stroškovno učinkovito rešitev za podjetja glede proizvodne opreme. »Z novim konceptom, ki delovno okolje naredi bolj fleksibilno, smo odločilno pripomogli k zagotavljanju proizvodnih lokacij v Evropi ter s tem pomagali izboljšati individualizacijo izdelkov in povečati število proizvedenih kosov,« pravi generalni direktor **Matthias Krinke**, edini zaposleni v svojem podjetju Robozän™ GmbH i.G. Ideja za zagotavljanje začasnega zaposlovanja robotov je prišla od robotskega pionirja in podjetnika Krinkeja – z razvojem novega robota workerbot™, ki je tretja generacija robotov iz serije pi4_robotics. Zanj je značilno, da se lahko hitro in fleksibilno pripravi za izvajanje novih nalog.



Pri osebju agencije lahko lastniki robotov oddajo svoje robote v najem drugim podjetjem, in to brez posebnega truda. To nalogo je prevzela agencija za začasno zaposlovanje, pa naj bo to pridobivanje dela, prevoz robotov do lokacije dela, usposabljanje za delo ali zavarovanje robotov. Lastnik za posojenega robota prejme vsak mesec znesek minimalne plače za delavca (v Nemčiji), kar na uro delovanja pomeni 8,50 evra. Kot dodatno storitev Robozän™ pošlje lastniku ob koncu leta izjavo o »premičninskem premoženju« za potrebe davčne napovedi.

Tak način najema za gospodarske družbe, ki želijo najeti humanoidnega robota kot začasnega delavca, prinaša številne prednosti. Po kratkem obdobju uvajanja lahko robot deluje neprekinjeno 24 ur na dan in sedem dni v tednu. Edina obveznost za stranko je, da je pogodba o zaposlitvi omejena na najmanj 6 mesecev za dvoizmensko delo. Po 6 mesecih se po želji lahko podaljša ali prekine z odpovednim rokom štirih tednov. Poleg najnižje stopnje plačila je naloga stranke le zmerna administracija in plačilo provizije agenciji.

Koristi takega načina najema so očitne za vse udeležene, saj tak najem predstavlja hiter in urejen način pridobivanja opreme. V štirih mesecih delovanja je družba za tak koncept najema prepričala številne proizvajalce bele tehnike in proizvajalce iz avtomobilске industrije. »Trenutno je še veliko potencialnih prostih kapacitet za robote v plastičnopredelovalni industriji,« dodaja Krinke. Humanoidne robote je mogoče enostavno uporabiti za pobiranje delov s transportnih trakov, tako da jih robot nato prestavi na optično kontrolo in na koncu zapakira. [Pripravil: Mihael Debevec]

» robozän.de

» Novost pri Mitsubishi Electricu: Rešitev "MELFA SafePlus"

V današnjem fleksibilnem proizvodnem okolju je nekaj povsem običajnega, da se delovne poti robotov in človeka oziroma upravljalca križajo. Mitsubishi Electric je razvil novo opcijsko varnostno rešitev "MELFA SafePlus" za serijo robotov MELFA F, s čimer sodelovanje človeka in stroja postavlja na povsem novo raven.

Nov tehnološki koncept omejuje hitrost, doseg gibanja, ter navor robotov, ko so varnostni senzorji aktivirani. Slednje omogoča upravljalcem in delavcem delo v neposredni bližini premikajočega se robota oziroma robotske celice.

Ključne funkcionalnosti rešitve MELFA Safe Plus:

- Zmanjšana hitrost delovanja – maksimalna hitrost se omeji na manj kot 250 mm/s, kar dovoljuje robotu nemoteno delovanje ob nizki hitrosti, ko je v bližini prisoten upravljalca. Glede na oddaljenost upravljalca ali delavca robot sam prilagodi delovanje, sicer pa je mogoče določiti dve hitrostni območji delovanja.
- Nadzor omejevanja dosega robota preprečuje robotu dostop v del celice, kjer se nahaja upravljalca robot. Sistem pridobiva informacije o poziciji štirih točk na robotski roki, ter preprečuje, da bi te prešle vnaprej določeno ravnino, ko je varnostna funkcija aktivirana.
- Kontrola navora nadzoruje podatke o hitrosti in gibanju robota, s pomočjo katerih ohranja predpostavljen navor v sklepih roke robota pod predhodno določenim nivojem. Dejanski navor v sklepih robotske roke se kontinuirano spremlja, robot pa je takoj zaustavljen, če navor v sklepu roke preseže predhodno



nastavljen nivo. To omogoča varno zaustavitev v primeru trka z upravljalcem robota ali drugih naprav.

Poleg naštetega so vsi roboti serije F opremljeni s funkcijo »Safe Torque Off« in z možnostjo »Safe Stop-a«, kar zagotavlja izključitev motorjev in robota v primeru napake. Ta funkcija skoraj v celoti omogoča preprečitev možnosti trkov s perifernimi napravami in komponentami. Vse nove varnostne funkcije se lahko aktivirajo preko dvojnega ožičenja in se lahko zlahka in varno integrirajo v varnostni sistem, ki je kontroliran s pomočjo PLC-ja.



Inea RBT, d. o. o. ■ www.inea-rbt.si ■ info@inea-rbt.si
■ si3a.mitsubishielectric.com/fa/sl

» PIAB: Nova linija tornih sesalnih gum ohranja vse plošče varne

PIAB, čigar zastopnik na slovenskem trgu je INOTEH, povečuje svojo družino DURAFLEX® tornih sesalnih gum. S tem lahko proizvajalec ugotovi najtežje zahteve na trgu in nudi najboljše in najvarnejše rešitve za rokovanje z oljnatimi površinami. Varno rokovanje s pogosto oljnatimi površinami nudi možnost povečanja števila hodov na minuto v strojih za kovanje, rezanje, upogibanje itd.

Nova linija obsega tri sesalne gume BFFT (Bellows Flat Friction Thin) z dizajnom, razvitim posebej za zagotovitev ultimativnega držanja ekstremno tankih oljnatih plošč brez nevarnosti poškodb občutljivih površin. Plošče debeline do 0.6-0.8 mm se lahko varno rokujejo s temi sesalnimi gumami.

Linijo BFFT nadalje dopolnjujejo tri sesalne gume DCF (Deep Concave Friction). Te sesalne gume zagotavljajo maksimalno nosilnost oljnih delov s konkavno ali konveksno obliko.



» Slika 1: Sesalne gume BFFT in DCF

Druge prednosti

Torne sesalne gume proizvajalca PIAB zadržijo svoje superiorne lastnosti skozi njihovo celotno življenjsko dobo. Imajo poseben elastični spomin in odpornost na olje, kar jim omogoča zadržanje prvotne oblike.

Več informacij o sesalnih gumah DURAFLEX® in drugih izdelkih proizvajalca PIAB dobite pri podjetju INOTEH.

» www.inotech.si

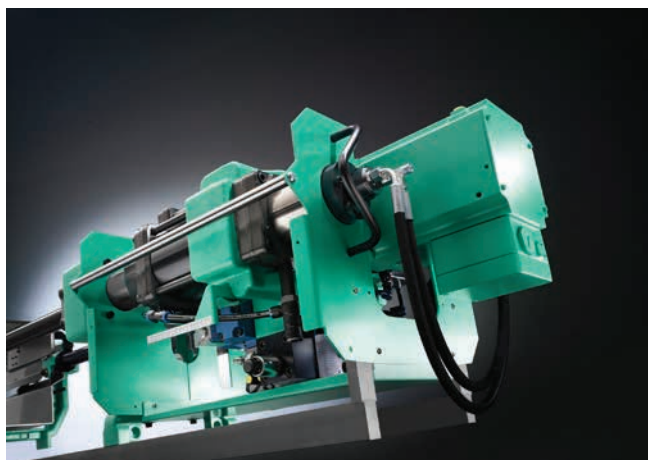
» "Pametni" brizgalni stroji

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 nastavljalcem 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 bomo v tej in naslednji številki revije pregledali in opisali "pametne" funkcije proizvajalcev strojev, ki jih je pri nas največ.

ARBURG – PRS (Position Regulated Screw), OPC-UA

Stopnjevani proizvodni pritiski vodijo k vedno kompleksnejšim procesom, ki pa morajo hkrati postati bolj obvladljivi. Da bi lahko to zagotovili, je potrebna informacijska povezava in sistematsko razčlenjevanje podatkov, torej osnovna orodja v smeri Industrije 4.0.

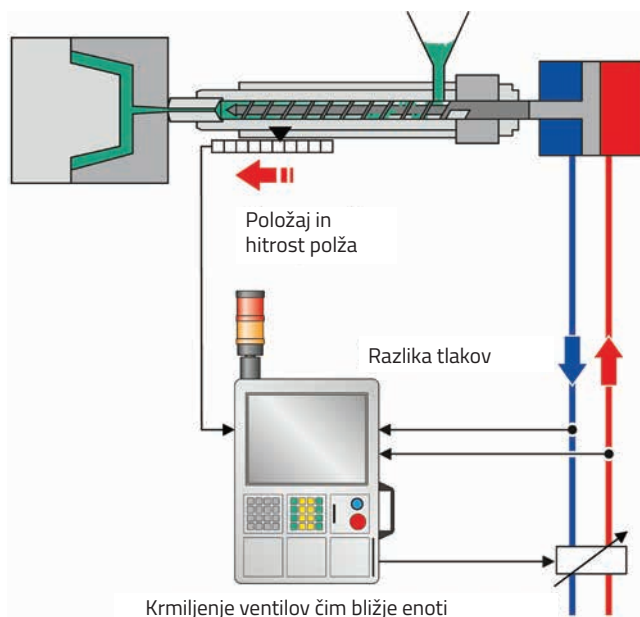


» Brizgalna enota s PRS sistemom

Optimizacija pa se začne že v podrobnostih – tj. na samem stroju.

Upravljalci stroja morajo biti sposobni proizvodni proces intuitivno pravilno nastaviti, ne glede na to, kako kompleksne so zahteve. Cilj je "pametni" stroj (Smart machine), ki brez težav integrira periferijo, analizira procesne parametre in jih adaptivno regulira, kot tudi, da uporabniku ponudi razne asistenčne sisteme. Eden takšnih je sistem PRS – položajna regulacija polža (position regulated screw), ki se samodejno nastavlja in s tem povečuje procesno varnost in kakovost.

Kako sistem PRS deluje? Sistem nadzoruje položaj polža in sproti regulira brizgalne hitrosti. S tem ohranja tok taline konstanten.



» Shematski prikaz delovanja PRS sistema



Matjaž Rot • Fakulteta za strojništvo Ljubljana

Procesna odstopanja zaradi menjave šarže materiala ali zaradi obrabe elementov polža se s tem izenačijo in s tem dosežemo visoko ponovljivost volumna brizga kot tudi mer izdelanega kosa.

PRS (poition regulated screw) – položajna regulacija polža

Natančnost v procesu brizganja je v neposredni povezavi z dinamiko in ponovljivostjo vbrizga. Regulirana os brizganja pri PRS neodvisno nudi pri tem optimalno varnost procesa.

Regulacija polža poteka standardno s pomočjo regulacije tlaka. Hidravlični cilinder je na eni strani pod tlakom, medtem ko se pri obratnem gibu tok olja duši v rezervoar. S pomočjo merjenja poti in časa je možno dobiti kar natančen hitrostni profil. Problem pa se pojavi v tem, da je batnica aktivno pospešena, ni pa aktivnega zaviranja. Vztrajnost in trenje polža vplivata na omenjene veličine in s tem na ponovljivost brizga ter njegovo dinamiko.

Natančno zaviranje pa nudi PRS, ki je kot opcija na voljo na vseh hidravličnih Allrounder strojih.

Visoka natančnost položaja se v tem primeru dosega s pomočjo diferencialnega cilindra. Obe strani batnice sta tako lahko pod tlakom, tako da polž hitro pospešuje in hkrati tudi zelo natančno zavira. Zato govorimo tudi o "vpetem" sistemu. Natančno zaviranje se začne tako, da ob doseganju določenega položaja dvignemo tlak olja na drugi strani batnice. Med regulirane veličine prištevamo tako položaj polža (merjenje poti) in diferencialni tlak med brizgalno in hrbtno stranjo brizgalnega cilindra. Zato lahko dosega-
mo zelo natančen položaj, hitrost in tlak.

Popolnoma neodvisno od regulacije črpalke je regulacijski krog in senzorika direktno na osi brizgalne enote. Temu primerno hitro reagira tudi ventil, ki je nameščen direktno na brizgalni cilinder, in

zaradi kratkih poti olja do cilindra dosega večjo dinamiko. Pri odpiranju ventila dobimo takojšen tlak, saj je pred ventilom le-ta že na razpolago. Skozi to nastanejo zelo kratki časi za vzpostavitev in pojevanje tlaka, ki skupaj z diferencialno regulacijo nudijo natančne hitrosti brizganja in profile naknadnega tlaka.

Cilj je konstantni tok vbrizganega materiala v gnezdu in prekop na naknadni tlak pri vedno enaki polnitvi gnezda. To pripomore k večji ponovljivosti zapolnjevanja v smislu konstantnih mer in ponovljivosti izdelka.

PRS je Arburg predstavil že leta 1983 in ga tudi ustrezno patentiral. S tem smo že takrat dosegli primerljivo natančnost brizganja v primerjavi z električnimi stroji. Še večjo ponovljivost nudi Arburg z regulacijo glede na referenčno krivuljo.

Ker vsak proces zahteva različne parametre za stabilizacijo, nudi Selogica še dodatne funkcije:

- nadzor nad notranjim tlakom v gnezdu,
- prekopno točko v odvisnosti od brizgalnega/notranjega tlaka,
- razširjeno preklapljanje v odvisnosti od notranjega tlaka,
- avtomatsko preklapljanje na naknadni tlak s pomočjo merjenja tlaka – Kistler,
- avtomatsko preklapljanje na naknadni tlak s pomočjo merjenja temperature – Priamus,
- avtomatsko prilagoditev točke preklopa.

Arburgov PRS je dobavljiv za hidravlične in električne stroje. Pri električnih in hibridnih ALLROUNDER strojih ALLDRIVE (A), EDRIVE (E) in GOLDEN ELECTRIC, kot tudi HIDRIVE (H) je opcija serijska.

Pri hidravličnih strojih ALLROUNDER S je PRS doplačljiva opcija.

UMETNOST

PROIZVODNE UČINKOVITOSTI

Integracija procesa ustvari nove perspektive. Umetnost pri tem je ohraniti pregled. Lahko nam zaupate, saj smo strokovnjaki na našem področju: Naša krmilja SELOGICA po vsem svetu na leto obdelajo okoli 1,5 milijarde signalov med zunanji napravami in stroji za brizganje. To je umetnost proizvodne učinkovitosti!

ARBURG

www.arburg.com

Vmesnik OPC-UA

Naslednji primer je informacijska povezava komponent znotraj stroja. Na osnovi sodobne "real-time" ethernet povezave v stroju je omogočena samonastavljiva proizvodna celica. Funkcijske enote, kot so dodatne brizgalne enote, ojačevalci merjenih veličin, vhodno/izhodne enote, robotski sistemi, prijemala ali pa tudi vakuumski prijemala, tako niso več fiksno povezane s strojem, temveč povezavo omogočajo posebni konektorji. Zato so te enote, ko se priključijo na stroj – tudi med delovanjem slednjega – prepoznajo avtomatsko.

Tako se ob priklopu robota na stroj njegove mere in specifikacije avtomatsko prenesejo v krmilnik stroja Selogica in uporabniku se prikažejo dejanske vrednosti priključenega robota. Zato je možno robot priključiti brez dodatnih naporov. Hkrati pa take enote potem tudi niso vezane samo na en stroj, ampak jih je možno fleksibilno uporabljati.

Naslednja rešitev je vmesnik OPC-UA, ki je bodoči standard za realizacijo Industrije 4.0. Tako lahko že danes opremite stroj za "online" povezavo in se s tem pripravite na prihodnost.

Sumitomo Demag – activeECON, activeLock, activeFlowBalance

Poraba energije je še kako pomembna postavka pri doseganju konkurenčnosti. Nadzor porabe, poraba na uro ali poraba na izdelek je samo nekaj najosnovnejših podatkov, ki jih preprosto odčitamo iz Demagovega sistema activeECON.

activeEcon

Vizualizacija porabe energije je prvi korak pri optimalni nastavitvi stroja. S sistemom **activeEcon** lahko identificiramo vplive posamezne nastavitve stroja na porabo energije – pred in po spremembi (npr. znižanje temperature na grelnih cilindrih za 10 °C pomeni XX manjšo porabo energije). Programski modul **na osnovi dejanskih meritev** porabe energije kalkulira vaše stroške proizvodnje, strošek na posamezni izdelek itd.



- Vplivi nastavitve stroja na porabo energije so vidni.
- Tudi vplivi periferne opreme v nastavitvah so lahko vidni, če so priključene preko integriranih vtičnic.

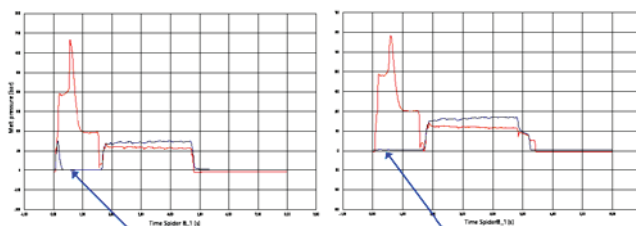
activeLock

V zadnjih letih je bil pri popolnoma električnih strojih narejen precejšen napredek v smislu natančnosti in ponovljivosti. Protipovratni ventil v plastifikacijski enoti je pogosto šibki člen pri proizvodnji visoko preciznih delov. Konvencionalni sistemi ventil zapirajo pasivno s procesom brizganja, in sicer v vzpostavitev brizgalnega tlaka. Variacije v homogenosti taline pogosto vplivajo na ponovljivost procesa zapiranja obročka, s tem na velikost blazinice in s tem posledično na težo brizga, katerega stabilnost je ključna za kakovost delov.

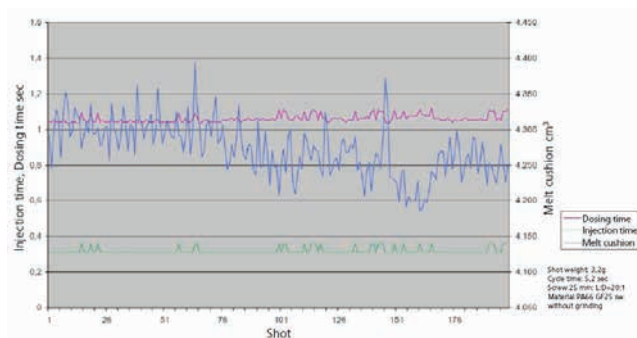
Kontrolirano zapiranje protipovratnega ventila z vrtenjem polža v nasprotno smer po zaključku doziranja zagotavlja popolno ponovljivost zapiranja in nadzor nad procesom zapiranja protipovratnega ventila.

Poveča se stabilnost procesa, močno se zmanjšajo nihanja blazinice in teže brizga, in tako je tveganje, da bi proizvedli slabe kose, minimalno:

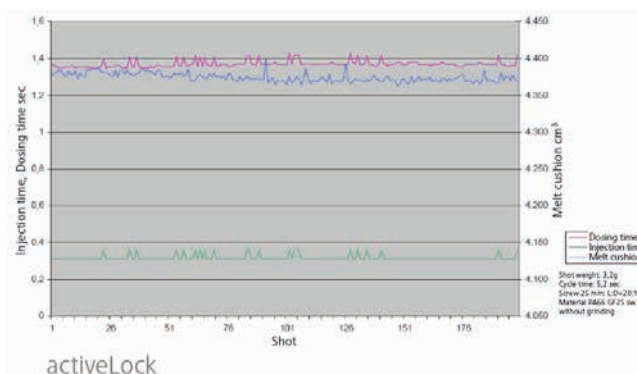
- višja stopnja natančnosti,
- minimalen izmet,
- višja stopnja procesne stabilnosti.



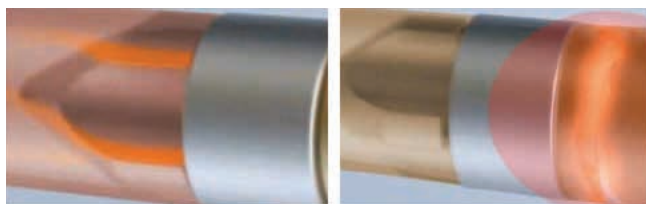
» Standard RSP (levo) Active Lock (desno)



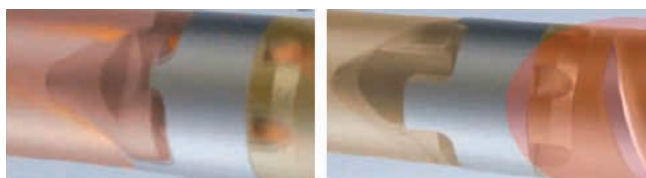
» Delovanje brez activeFlowBalance:



» Tipični graf brizganja z activeFlowBalance:



» Standardni RSP: Plastifikacija (levo), brizganje (desno)



» Active Lock: Plastifikacija (levo), brizganje (desno)

activeFlowBalance

Modul odpravlja številne težave, povezane z zahtevami modernih izdelkov in orodij:

- prelivanje,
- nepopolno zalivanje,
- nebalansirano zalivanje.

Modul prinaša večjo zanesljivost in ponovljivost procesa brizganja. Tehnologija je mogoča samo na strojih serije Intellect Smart, ki jih odlikuje najvišja stopnja dinamike med vsemi električno gnanimi stroji.

Prav visoka dinamika in direktni servopogoni omogočajo hipno zaustavitev in ponovni premik polža med procesom brizganja.

S kontroliranim preходом med brizganjem in naknadnim tlakom lahko izkoristimo stisljivost taline v dolivnem sistemu za enakomernejše polnjenje kavitete v orodju. Tehnologija je posebej primerna za:

- večgnezdna orodja s težavnim balansiranjem zalivanja,
- orodja z nihanji temperatur toplih kanalov (vpliv nihanja temperature šob),
- orodja s težavnim odzračanjem,

Prelivanje



Nepopolno zalivanje



Nebalansirano zalivanje



RAZMIŠLJAJTE EKOLOŠKO, UKREPAJTE MODRO

Blue TECHNOLUTION®

Sumitomo
SHI DEMAG

Sumitomo
SHI DEMAG

WEMO.

FIPA
challenge accepted

VISAMEC
Leading Innovation

SELLA
Intelligent thermodynamics

Translec

DynaPurge
Productive Drains with Purge™

MAGUIRE

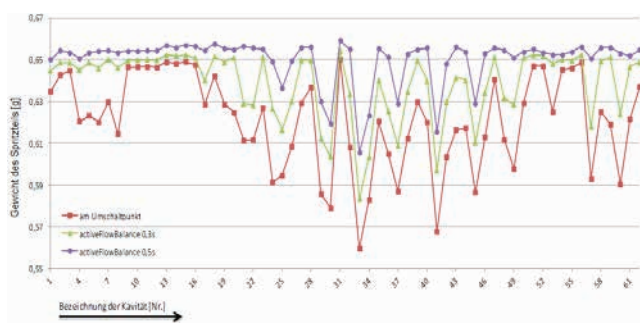
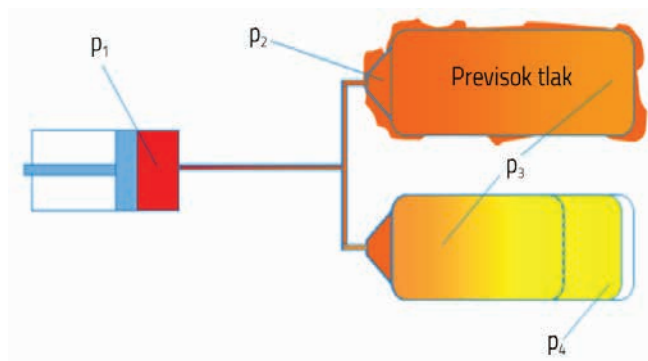
TOP TEH d.o.o.
PROIZVODNJA, TRGOVINA IN STORITVE

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

- kose z več dolivki,
- kose s tankostenskimi deli, kombinirane z debelimi stenami,
- kose z veliko maso dolivka in majhno maso izdelka.



» Vpliv activeFlowBalance na težo kosa iz posamezne kavitete (64-gnezdno orodje)

ENGEL – iQ weight, iQ clamp

iQ weight

Za konstantno visoko kakovost brizganih delov ne zadošča samo precizna brizgalka, ampak je treba upoštevati tudi možna nihanja pogojev v okolici ali surovini (različne šarže granulotov, različni pogoji sušenja, različni okoljski vplivi in druga temperaturna nihanja, barvila, drugi dodatki ...) in obrabo. Vse to zahteva naknadne nastavitve parametrov. Programska oprema iQ weight control podjetja Engel omogoča avtomatsko prepoznavanje odstopanj in izravnavo v okviru istega vbrizga. Na ta način se izmet občutno zmanjša, produktivnost pa se opazno poveča. Med procesom vbrizgavanja programska oprema v realnem času analizira potek tlaka s

Conventional fill study



Fill study with 0.5 s activeFlowBalance



» Zalivanje brez in z activeFlowBalance. Zgornja slika prikazuje vpliv tehnologije activeFlowBalance na zalivanje nebalansiranega večgnezdnega orodja (levo brez, desno z activeFlowB.)

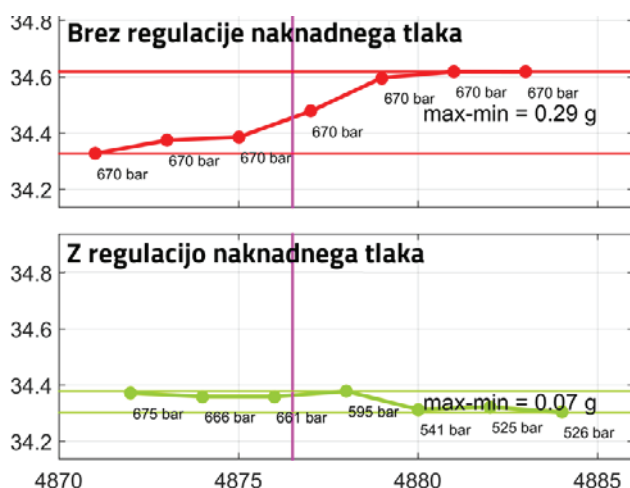


Odlični trakovi, ločevalniki dolivkov in razdelilniki izdelkov.

Lesnik

Cesta na Okroglo 5, 4202 Naklo
T: 04 231 53 30, F: 04 231 53 31
www.lesnik.si, office@lesnik.si

pomočjo položaja polža in izmerjene vrednosti »online« primerja z referenčnim ciklom. Na podlagi teh rezultatov se za vsak vbri-zg točka preklopa in profil vbrizgavanja prilagodi trenutnim pogojem, s tem pa vbrizgana prostornina skozi celotno trajanje proizvodnje ostaja konstantna. Še posebno pri preklapljanju, ki je odvisno od tlaka brizganja, se poleg tega kompenzirajo nihanja viskoznosti na polnjenje brizganca. Z novo verzijo programske



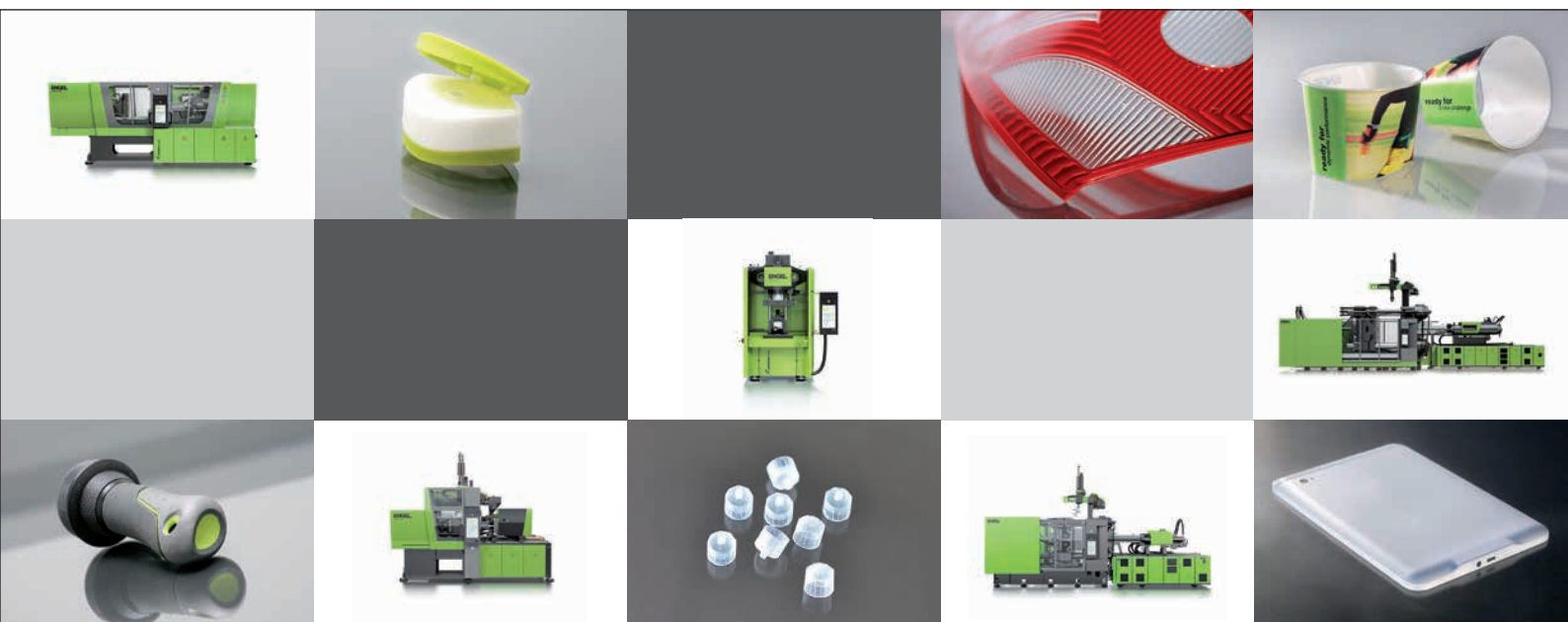
» Slika: iQ weight control tudi v fazi naknadnega tlaka skrbi za konstantne razmere. To še poveča konstantnost teže pri nihanju viskoznosti taline. Vir: ENGEL

opreme je Engel naredil še korak naprej – s samodejnim korigiranjem naknadnega tlaka je zdaj mogoče tudi po zaključku faze vbrizgavanja izravnati nihanja viskoznosti s prilagajanjem profila naknadnega tlaka. Nova funkcija omogoča razširitev področja uporabe programske opreme iQ weight control. Medtem ko samodejno nastavljanje parametrov vbrizgavanja predvsem pri izdelavi tankostenskih kosov povečuje konstantnost teže, je faza naknadnega tlaka odločilna za kakovost pri izdelavi kosov z debelimi stenami. Engel je potencial prenovljene programske opreme predstavil na svojem simpoziju z izdelavo medicinskotehničnih kosov ohišja iz polipropilena na električni brizgalki ENGEL e-motion 170/110 T. Z dodajanjem majhnih količin lažje tekočega materiala (voska) so realistično simulirali odstopanja viskoznosti. Brez korekture naknadnega tlaka se teža kosa ob zmanjševanju viskoznosti zviša za do 0,29 g. To je skoraj 1 % teže kosa, in povzroča nedopustna dimenzijska odstopanja. Z aktivirano korekturo naknadnega tlaka pa teža kosa z nihanjem 0,07 g zanesljivo ostaja v okviru tolerance, zato ne prihaja do izmeta.

iQ weight control je na voljo za vse Engelove stroje serije e-motion, e-mac, e duo in e-victory. Programska oprema ne potrebuje nobene dodatne strojne opreme, ampak se vgradi v krmilnik CC300.

iQ clamp

Novo programsko orodje iQ clamp samodejno določa in prilagaja optimalno zapiralno silo za vsako posamezno aplikacijo na podlagi »dihanja« orodja. Engelovi družini izdelkov iQ se je pridružil nov član. Cilj je trajnostno povečanje kakovosti proizvodnega procesa



Rešitve na ključ:

Inovativno, ekonomično – in iz enega mesta

in s tem gotovih izdelkov. Programska oprema za nadzor teže iQ weight optimizira proces vbrizgavanja, fokus pri razvoju nadzora zapiranja iQ pa je bil na zapiralni enoti brizgalke. S stalnim prilagajanjem zapiralne sile programska oprema ohranja konstantno »dihanje« orodja celo ob nihajočih procesnih pogojih.

Med procesom brizganja vstopajoča talina povzroča pritisk, ki potiska obe polovici orodja narazen za nekaj tisočink ali stotink milimetra. Ta proces je znan kot dihanje orodja. Če je dihanje orodja preveliko ali premajhno, to lahko povzroči izmet zaradi preliivanja ali ožganin (dizel učinek). Če je zapiralna sila prevelika, je orodje izpostavljeno preveliki napetosti in doseganje zapiralne sile po nepotrebnem porabi več energije.

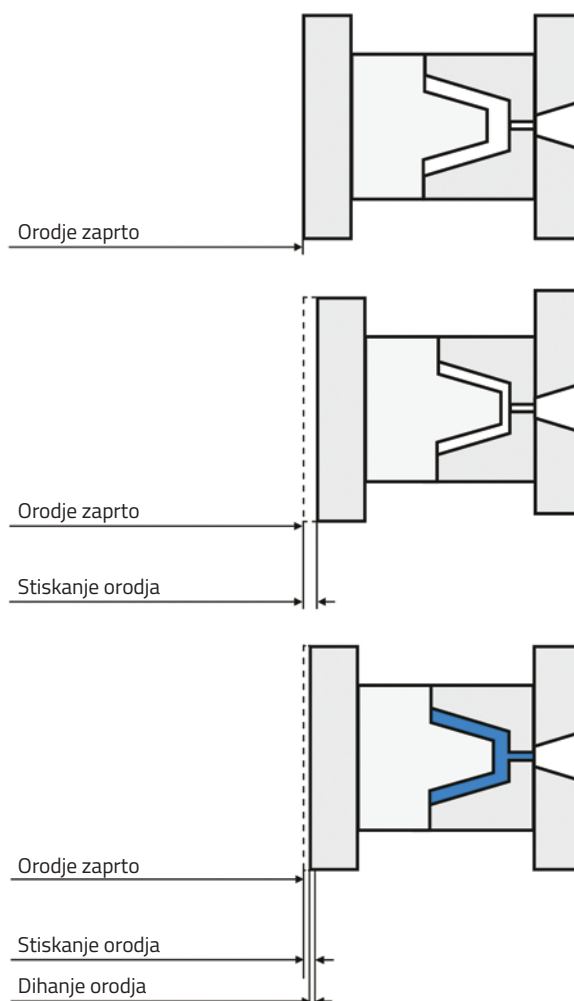
Za ročno optimiziranje zapiralne sile se dihanje orodja lahko ugotovi z merilom. Vendar je to subjektiven in nenatančen pristop. Rezultati meritve so zelo odvisni od položaja merilne naprave. Poleg tega je za njihovo tolmačenje potrebno veliko izkušenj. Zato veliko predelovalcev uporablja maksimalno zapiralno silo, namesto da bi jo prilagajali posameznemu procesu.

Za preprečevanje izgub, ki je pomembno za ohranjanje konkurenčnosti, so razvili programsko opremo iQ clamp za nadzor zapiranja, ki samodejno določi in nastavi optimalno zapiralno silo na objektivni osnovi. Tako je krmilna enota CC300 za brizgalke ENGEL prva strojna krmilna enota na svetu, ki je sposobna avtonomno določiti ciljno vrednost, relevantno za izbrani proces.

Ker je dihanje orodja posledica delovanja tlaka v gnezdu, je njegova karakteristika zelo podobna karakteristiki povprečnega tlaka v gnezdu, izračunani za projicirano površino brizganega dela. Prednost v primerjavi z merjenjem tlaka v gnezdu je, da ni potrebe po dodatnih senzorjih ali dragi strojni opre. Razvojni inženirji podjetja Engel so odkrili metodo za uporabo obstoječega sistema senzorjev na brizgalke za izračun dihanja orodja med procesom. Za ta namen se zapiralni sistem vključno z orodjem obravnava kot vzmet, togost vzmeti pa se določi med zbiranjem zapiralne sile. Med vbrizgavanjem se napetost vzmeti rahlo poveča zaradi dihanja orodja, tako da se zapiralna sila minimalno poveča v primerjavi z nastavljenostjo. Da bi to povečanje določili zelo natančno, se suhi cikli izvajajo na začetku proizvodnje, spremembe v zapiralni sili pa se shranijo kot referenčne karakteristike.

Na ta način nadzor zapiranja iQ clamp občutno zmanjša tveganje pomanjkljivosti v kakovosti, zagotavlja optimalno zračenje orodja, varuje orodje pred prenapolnjenostjo ter poveča energijsko učinkovitost.

Kot prvi korak je v ponudbi nova programska oprema za brizgalke ENGEL z električnimi zapiralnimi enotami do zapiralne sile 2200 kN.



» Slika: Medtem ko zapiralna sila narašča, se višina orodja in prostornina gnezda rahlo zmanjšata (srednja slika). Del te kompresije se kompenzira s tlakom, ki ga talina izvaja med vbrizgavanjem (slika spodaj). Sprememba višine orodja, ki zaradi tega nastane, se imenuje dihanje orodja. Nadzor zapiranja iQ določa količino dihanja orodja in samodejno prilagaja optimalno zapiralno silo. Vir: ENGEL

V naslednji številki revije bomo obravnavali še preostale proizvajalce strojev in podali zaključek predstavljene vsebine.

» PBT Ultradur za ohišje in tiskano vezje

Z BASF-ovim polibutilen tereftalatom PBT Ultradur® HR, ki je odporen proti hidrolizi, in BASF-ovim znanjem na področju ultrazvočnega varjenja je podjetje Rosenberger Spritzguss und Formenbau razvilo novo vrsto držala za senzorje Hall.

To v eni komponenti združuje ohišje in tiskano vezje, izdelano pa je v enem samem avtomatiziranem proizvodnem koraku. Membrana iz PET, ki je privarjena na ohišje, zagotavlja kompenzacijo tlaka, potrebno v primeru klimatskih sprememb. V povezavi z BASF PBT, ki je odporen proti zračni vlažnosti, je tako življenjska doba komponente podaljšana. Senzor meri položaj ventila v povratku izpušnih plinov. Celotna komponenta je nameščena kot pokrov na modulih za povratek izpušnih plinov, ki so standardno nameščeni v mnogih avtomobilih v Evropi.



» www.basf.com

» Srečanje Meusburgerjevih kupcev

V mesecu juniju je podjetje Meusburger na Brdu pri Ljubljani organiziralo srečanje svojih kupcev. Dogajanje je popestrilo veliko zanimivih predavanj, tako z Meusburgerjevimi kot tudi zunanjimi predavatelji. Podjetje je predstavilo način, kako na preprost način konstruirati z njihovimi normalijami. Predstavljena so bila tako standardna ohišja kot tudi čeljustna ohišja in ohišja z izmenljivimi vložki. Prav tako je bilo prikazano, kako na preprost način izbrati ustrezne normalije s pomočjo iskalnika.

Podrobnejše je bila predstavljena uporaba zaklepnega mehanizma E1845, ki ima istočasno funkcijo vodenja plošč in kot poteznik pri triploščnem sistemu. Prikazana je bila tudi uporaba drsne enote E3300, ki potrebuje zelo malo vgradnega prostora in je že pripravljena za vgradnjo.

Na področju izmetavanja so bili predstavljeni poševni izmetači E3248 z vgradnjo drsnega dela v izmetalni paket, ploščati izmetači z DLC-prevleko in dvostopenjski izmetači, pri katerih so drsne površine prav tako prevlečene z DLC-prevleko.

Na področju hlajenja je bila prikazana uporaba hladilnih jeder E 2120, E 2122 iz PA z enojno oziroma dvojno vijačnico in hladilnih tulcev iz nerjavečega jekla E21192, E21194 in E21196.

Na področju varovanja in krmiljenja ukazov je bila prikazana uporaba induktivnih stikal in razdelivcev senzorjev kot logična vrata, ki omogočajo IN /ALI funkcije za posamične senzorje.

V nadaljevanju so predstavniki podjetja VISI prikazali uporabo Meusburgerjevih normalij pri konstruiranju orodja v njihovem programskem okolju, kot tudi njihovo CAM-obdelavo.



Predstavnik TECOS-a je predstavil najpogostejše vzroke zvijanja brizganih izdelkov in podal praktičen primer kompenzacije deformacije z izdelavo "deformiranega" orodja. Drugače povedano, izdelana gravura upošteva poznejšo deformacijo izdelka in se temu primerno v fazi konstrukcije orodja prilagodi. Seveda je pri tem delu neizbežna simulacija brizganja kompletnega procesa skupaj s simulacijo deformacij. Podjetje izvaja simulacije v programskem paketu MoldFlow.

Zaključek vseh zbranih je minil ob kosilu in prijetnem druženju ter pogovoru o predstavljenih temah.

» www.meusburger.com

MASS INTERNATIONAL

Tekoči trakovi, separatorji, priročni mešalci, pomoč pri pakiranju,



zastopa in prodaja



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

Gammaflux®

Regulacija toplokanalnih sistemov do 480 con - 5 letna garancija



LAKARA d.o.o.
Zminec 20A
SI-4220 Škofja Loka

www.lakara.si / info@lakara.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

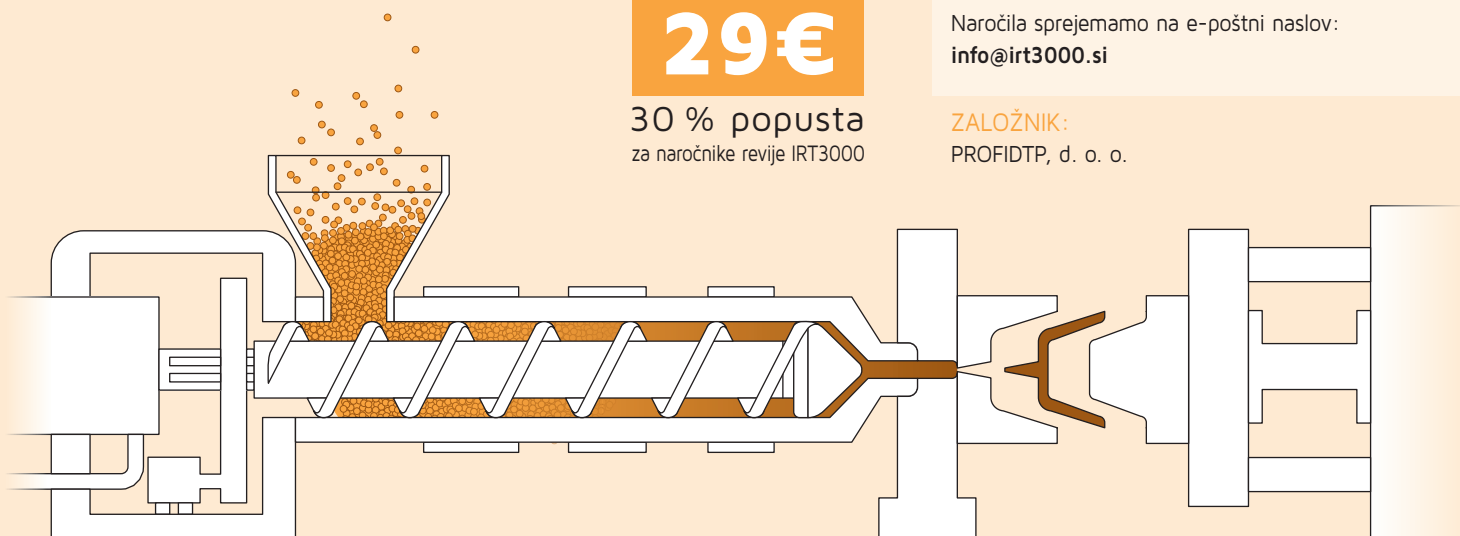
29€

30 % popusta
za naročnike revije IRT3000

NAROČILO KNJIGE

Naročila sprejemamo na e-poštni naslov:
info@irt3000.si

ZALOŽNIK:
PROFIDTP, d. o. o.



» PC Apec® 1745 absorber

C-reaktivni protein v krvni plazmi, ki je del endogenega imunskega sistema, nastaja v jetrih in nato prehaja v krvni obtok. Pri ljudeh, ki trpijo zaradi okužb, vnetij ali poškodb tkiva, se raven CRP v krvi znatno poviša. Po infarktu miokarda npr. selektivno znižanje teh povišanih koncentracij CRP lahko zmanjša obseg infarkta in s tem zmanjša tveganje odpovedi srca.

Pentracor, medicinsko podjetje iz Henningsdorfa pri Berlinu, je razvil absorber za selektivno odstranitev CRP pod imenom PentraSorb® CRP. Posoda za absorber je izdelana iz Covestrovega prozornega polikarbonata Apec® 1745, ki je izredno odporen proti visokim temperaturam, in se jo sterilizira po polnjenju.

Covestro je sodeloval že v fazi razvoja izdelka, z izbiro polimera, ki mora biti prozoren in primeren za steriliziranje s paro pod visokim tlakom. Apec® 1745 je odporen na visoke temperature in dimenzijsko stabilen, pa tudi mehansko izredno trpežen. Odobrena je tudi njegova uporaba v stiku s telesnimi tekočinami. Posoda je brizgana, kosi pa so nato sestavljeni s pomočjo ultrazvočnega varjenja, pri čemer so vstavljeni tudi filtrirni elementi.

» www.covestro.com



» Ackermann – brizganje votlih izdelkov

Podjetje Ackermann s sedežem v Kierspeju v Nemčiji je uspešno družinsko podjetje, ki že več kot 60 let dobavlja kakovostne plastične izdelke za strojearadnjo. Za prvi stroj za termoplaste, ki ga je Battenfeld izdelal leta 1949, je orodje dobavil Ackermann, leta 1954 pa so od Battenfelda kupili prvo brizgalko za termoplaste.

Danes imajo 15 brizgalk v območju zapiralne sile od 350 do 5000 Kn, na katerih s 23-imi sodelavci v dvoizmenskem obratovanju proizvajajo izdelke v večjih in manjših serijah, pretežno za splošno strojearadnjo, industrijo črpalk in elektrotehniko. Podjetje si je ustvarilo ime med drugim tudi z razvojem postopka brizganja s taljivimi jedri, ki omogoča izdelavo zapletenih votlih delov. Za ta namen ulijejo talilna jedra iz zlitine z nizkim tališčem, jih ustavijo v orodje in jih obrizgajo s termoplastom. Po izmetavanju izdelka skupaj z jedri le-ta stalijo z induktivnim gretjem.

Za izdelavo kakovostnih votlih brizgancev, kot so ročaji ali telefonske slušalke, že leta uporabljajo postopek brizganja s plinom

AIRMOULD® podjetja WITTMANN BATTENFELD. Proizvajajo predvsem tehnične plastične izdelke po specifikaciji kupca, npr. dele ohišij, majhne dele za črpalke in armature ali dele za tehniko tekočin, predvsem iz PC, PA, POM in PBT, uporabljajo pa tudi materiale, ojačane s steklenimi in karbonskimi vlakni.

Leta 2009 je bilo podjetje prvi kupec električne brizgalk WITTMANN BATTENFELD EcoPower, drugo pa so kupili leta 2014.



» www.wittmann-group.com

» www.robos.si

» Coperion: Pametni ekstruder z dvojnimi polžem ZSK 32 Mc18 in EPC

Coperion GmbH je na sejmu Chinaplas 2016 predstavil ZSK 32 Mc18 pametni laboratorijski ekstruder z dvojnimi polžem s premerom 32 mm in novi elektronski izenačevalnik tlaka Coperion K-Tron Electronic Pressure Compensation (EPC).

Pametni ekstruder ZSK 32 Mc18 z dvojnimi polžem ponuja vse prednosti serije ZSK Mc18: preprosto zasnovano, prijaznost do upravljalca in preprosto čiščenje. Uspeh serije ZSK Mc18, ki je bila lansirana pred petimi leti, temelji na številnih prednostih pri predelavi, npr. na specifičnem navoru 18 Nm/cm³, preprostem rokovanju in izredni zanesljivosti ter veliki gospodarnosti celo pri predelavi majhnih serij s pogostimi menjavami izdelkov. Obstaja še pester nabor dodatnih opcij, npr. tehnologija FET, ki občutno izboljša dodajanje praškastih materialov.



Poleg tega je Coperion K-Tron na sejmu Chinaplas predstavil edinstven elektronski sistem za kompenzacijo tlaka EPC za svoje natančne polnilnike, ki delujejo po načelu izgube teže. Glavne prednosti novega EPC so izboljšana natančnost in zanesljivost, nižji začetni strošek in preprostejša namestitve v primerjavi s tradicionalnimi sistemi za kompenziranje tlaka. Na voljo so opcije za namestitve na obstoječe polnilnike. EPC je mogoče namestiti na večino gravimetričnih polnilnikov Coperion K-Tron za skoraj vse aplikacije in panoge.

» www.coperion.com



» Slika 1: Predavanjem in demonstracijam na strojih je prisluhnilo več kot 150 slušateljev

» Prikaz najnovejših tehnoloških dosežkov s področja orodjarstva in brizganja v Šenčurju

Matjaž Rot Sredi meseca maja je podjetje KMS iz Šenčurja organiziralo tehnološki dan, kjer smo lahko poslušali zanimiva predavanja domačih in tujih predavateljev s področja orodjarstva in brizganja. Več kot 150 udeležencev iz 60 podjetij je dokaz, da je v Sloveniji tovrstna branža še kako živa in kaže potrebo po tovrstnih izobraževanjih in demonstracijah. V celodnevnem dogodku se je zvrstilo kar nekaj predavateljev, na koncu pa je bila prikazana tudi uporaba predstavljenih strojev in funkcij na demo razstavljenih strojih.

KraussMaffei

Podjetje KraussMaffei je dobilo novega lastnika. To je kitajsko podjetje ChemChina. Ena največjih korporacij zaposluje več kot 140.000 ljudi po vsem svetu in ustvari več kot 42 milijard evrov prometa. Pred kratkim je podjetje pod svoje okrilje vzelo tudi italijanskega gumarja Pirellija. Prednost podjetja je njegova celovitost, saj ponuja tako brizgalne stroje za termoplaste in duroplaste, stroje za ekstruzijo, kot tudi sisteme na predelavo poliuretana in kombinacije vseh teh tehnologij.

S strani predstavnikov podjetja so bile predstavljene vse novosti zadnjega leta. Pod okriljem Industrije 4.0 so bile razložene napredne funkcije najnovejših brizgalnih strojev, kot so Eko funkcija in ASP. Prva poskrbi za zmanjšanje porabe energije na minimum pri brizganju, druga pa služi kot pomoč pri samem brizganju in samodejno korigira parametre brizganja zaradi različnih sarž materialov, različnega deleža uporabljenega regenerata, različno posušenega granulata itd. Predstavljena je bila tudi **tehnologija izdelave površin visokega sijaja** (Tehnologija Dynamic mold heating). V ta namen imamo v orodju vgrajene posebne sisteme za temperiranje t. i. Dynamic mold heating. Gre pravzaprav za toplo-hladno orodje. V času brizganja morajo imeti »kritične« površine (npr. mesta hladnih spojev, mesta posedenosti ...) zelo visoko temperaturo (temp. steklastega prehoda materiala). To dosežemo s posebnimi



Matjaž Rot • Fakulteta za strojništvo Ljubljana

sistemi temperiranja, kot so voda/olje ali para/CO₂, indukcijsko gretje ali keramično ali celo lasersko gretje. Z vodo lahko dosežemo max. 160 °C, s paro 200 °C indukcijsko pa gre vse do 300 °C. Najboljša kombinacija je seveda slednje. Orodje je hlajeno s klasičnimi »vodnimi« kanali, na kritičnih mestih pa postavimo tik ob steni izdelka magnetne zanke, ki služijo za lokalno hitro pregretje. Cikli zaradi tega niso daljši. Slabša stran tega je višji cenovni razred indukcije. Naslednja predstavljena je bila še tehnologija **Colorform** in **Cellform**. Prva je kombinacija brizgane osnove s takojšnjim nanosom poliuretana. Po navadi deluje na principu vrtljivega orodja. Poliuretan je mešanica (osnovni material + trdilec), ki ima zelo



» Slika 2: Na ogled sta bila tudi stroja KM 35 in KM 80. Oba stroja sta bila opremljena s funkcijo APC.



» Slika 3: Stroji Röders omogočajo obdelavo v območju natančnosti mikronov.

nizko viskoznost in lahko zapolni še tako majhne špranje (do 0,3 mm), seveda pa zahteva svoj dolivni sistem, zato orodja niso tako enostavna. Prav tako so zaradi boljšega odzračevanja na orodju predvidena mesta za odzračevanje oz. brade (prelivna mesta), ki jih naknadno z laserjem odrežemo. Pri drugi pa nam že ime (Cellform) samo pove, da gre za brizganje s penjenjem materiala. Najenostavnejše brizganje s penjenjem je videti tako, da v lijak med granulato vmešamo penilo. Slabost tega je, da lahko to metodo uporabljamo samo za debelostenske izdelke, kjer je debelina stene 3–5 mm. Naslednja stopnja pa je »strojno« mešanje, kjer v cilindru stroja dodajamo plin. S to tehnologijo lahko dosežemo debelino

Pooblaščen zastopnik

KMS

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

KMS zastopa tudi sledeče znamke



www.gx.kraussmaffei.com

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 navdihnena s strastjo.
Prvo razredni koncept stroja. Najboljši rezultati.



Nova dimenzija injekcijskega brizganja

Stroji serije GX

Engineering Passion

KraussMaffei

sten 1–3 mm. Izpeljank znotraj te tehnologije (muCell) je kar nekaj, vse pa imajo skupen cilj: zmanjšati težo izdelka, zapiralno silo (naknadni tlak ni potreben), odpraviti posedenost na kritičnih mestih in skrajšati cikel.

Poleg tega je bila predstavljena tudi tehnologija t. i. lahkih izdelkov (light weight construction). Pri tej tehnologiji gre pravzaprav za kombinacijo kompozitnih izdelkov, ki so dobri zgani v določenih področjih. Po navadi so to mesta vpetja, mesta vpetij in ležišč za druge polizdelke, ki pridejo vgrajeni v kompozitno osnovo. Največkrat osnovo predstavlja predpripravljena »kompozitna« plošča, ki se predgreje in s postopkom termoformiranja predoblikuje, nato pa še obrizga, največkrat z visokopolnjenimi PA s steklenimi vlakni.

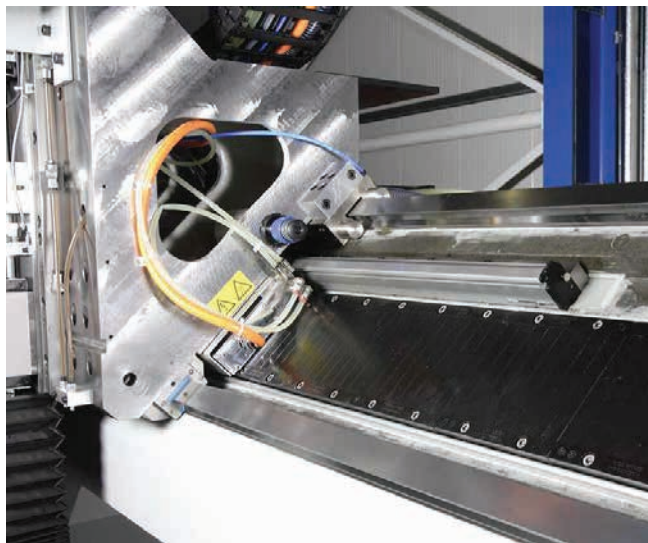
Poleg omenjenih tehnologij so bile prikazane tudi tehnologije vezane na postopek RTM (Compression RTM, Surface RTM, Wet RTM, SGI; OCM ...)

Podjetje KMS je tudi dobavitelj strojev za obdelavo kovin. V začetku leta so začeli sodelovati tudi z podjetjem Röders, ki so priznan dobavitelj najbolj kakovostnih strojev za VHO (HSC) obdelavo za področje orodjarstva.

Röders

V nadaljevanju smo prisluhnili predavanju predstavnikov podjetja Röders. Podjetje z več kot 200-letno tradicijo je predstavilo osnovne pogoje za doseganje površin visokega sijaja na orodjih za brizganje in podalo značilnosti stroja, ki omogočajo izdelavo takšnih površin.

Zahteve po obdelovalnih centrih so se v zadnjem desetletju spremenile. Sijaj površine, velika kompleksnost obdelovancev, ožje tolerance in posebne »površine« so zahtevale tudi nove pristope pri kreiranju novih obdelovalnih centrov. Podjetje se v zadnjih letih pri razvoju osredotoča predvsem na konstrukcijo – zasnovo, krmilnik, regulacijo in vreteno. Tu je bil v zadnjih letih narejen največji napredek. VHO z globokimi izvrtinami, hitrimi pomiki, enostavnim programiranjem in mersko kontrolo direktno na stroju zahtevajo najboljše in najenostavnejše rešitve in vse to v 3- ali 5-osni izvedbi velikosti do 1400 mm. Posebnost njihovih OC predstavljajo izredno dinamični in natančni linearni motorni pogoni, ki zagotavljajo zelo majhne inkremente pomikov in zelo nizko porabo energije. Skupaj s posebno geometrijo vodil (vođenje po 4 površinah hkrati) omogočajo hitrosti do 100 m/min in s tem veliko bolje obdelano površino v kotih.



» Slika 4: Podjetje Röders izdeluje stroje izključno z linearnimi motorji, s katerimi dosegajo večje natančnosti in večjo dinamiko obdelave. Ponujajo tudi 5-letno garancijo na svoje linearne pogone.

Spinner

Obiskovalci so si lahko ogledali tudi dva obdelovalna centra SPINNER v delu, 3-osni orodjarski vertikalni center VC 1150 in izredno vsestranski univerzalni 5-osni center U5 1520.

Pri SPINNER-ju so razvili izredno robusten 3-osni CNC obdelovalni center VC 1150, ki razpolaga s hodi 1150/620/600 mm v smeri X/Y/Z osi, s hitrimi hodi 48 m/min in je predviden za izredno natančne aplikacije v orodjarstvu. Na voljo so vretena z 10.000, 14.000 (SK40), 18.000 (HSK63) in 24.000 (HSK63) obrati, kjer je vreteno tudi vodno hlajeno. Z novo zasnovanim ogrođjem ter konstrukcijo mize v primerjavi s stroji s podobnimi hodi potrebuje do 30 % manjšo tlorisno površino za postavitve, ki vsega skupaj meri le 2,65 × 2,27 m. Miza je v skrajni legi od vrat odmaknjena le 200 mm, kar znatno olajša manipulacijo s kosi. Na voljo so krmilniki Fanuc, Siemens ter Heidenhain.



» Slika 5: Obdelovalni center Spinner U-1520

5-osni orodjarski center U5 1520 razpolagata s hodi 1520, 620 in 480 mm v smeri X/Y/Z osi, s hitrimi hodi 48 m/min. Stroj ima 2-osno CNC vrtljivo mizo s snemljivim obročem za lažjo dostopnost do obdelovancev in je opremljen z merilnimi letvami, hidravličnimi zavorami na oseh B/C, vreteni 12.000 (SK40) ali 20.000 (HSK63) obrati in temelji na konceptu dobre dostopnosti in optimalnega rokovanja z obdelovanci, kar je velika prednost v primerjavi s portalnimi izvedbami, ki nudijo primerljivo natančnost, vendar dostopnost samo z ene strani. Na voljo sta krmilnika Siemens ter Heidenhain.



» Slika 6: VHO gravure na stroju Spinner U-1520

Motan

Predstavniki podjetja je podal smernice razvoja na področju manipulacije in priprave granulotov (sušenje, mešanje ...). Prikazani so bili vplivi temperiranja orodij na stabilnost procesov, krajšanje ciklov in znižanje stroškov (zniževanje porabe energije). Poudarek predavanja je bil na naslednjih točkah:

1. Varčevanje z energijo z zmanjševanjem toplotnih izgub (npr. sušeni material naj bi bil čim bližje stroju; vsaka izgubljena 1 °C pomeni dodatnih 0,4 Wh/kg).
2. Preprečevanje navlaženja granulata (ohranjanje originalne embalaže, transport s hladnega na toplo (zimski čas).
3. Motan ETA plus sušilni sistem (avtomatični sistem s samodejno regulacijo pretoka, temperature in suhosti zraka. Preprečuje presušenje in se samodejno prilagaja zunanjemu okolju – poletje/zima, dan/noč).
4. Avtomatična regulacija točke rosišča (se samodejno prilagaja vrsti termoplasta in s tem dviga ali spušča želeno suhost in s tem optimira porabo energije – pri klasičnih sistemih je ta točka rosišča konstantna).
5. Transportni sistemi (večji uporabniki – centralni sušilni in razvodni sistem, poljubno število sušilnih silosov).

ONI

Podjetje ONI je predstavilo rešitve povezane z zmanjševanjem porabe energije v vseh pogledih proizvodnje. Celoten management energijskih tokov od samega hlajenja in gretja prostorov, do optimizacije posameznega stroja oz. orodja. Prikazane so bile možnosti optimizacije porabe energije pri prezračevalnih sistemih, sistemih za pripravo stisnjenega zraka, čistih sobah ... Seveda je za celotno obravnavo podjetja potreben celovit pristop in natančen izračun trenutnega energijskega stanja in na osnovi tega izračun »pametnega« energijskega vložka, ki se povrne že v nekaj letih.

Prikazane so bile tudi povsem enostavne in poceni rešitve, ki jih lahko vsakdo izvede v svojem obratu (krajšanje dovodnih, razvodnih in odvodnih cevi za temperiranje ob stroju). Poudarek pa je bil tudi na avtomatiziranih vodnih baterijah, ki omogočajo večji celovitejši nadzor procesa, krajše nastavljalne čase, z impulzivnim temperiranjem pa tudi občutne krajše cikle in površine visokega leska (Rhytemp)



» Slika 7: Krmilnik in »aktivni« ventili podjetja ONI

Wittmann

Eno podjetje za vse rešitve.

www.wittmann-group.com



ROBOS d.o.o.

Pot na Debeli hrib 50 | SI-1291 Škofljica

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

world of innovation

» Kontrola kakovosti brizganih delov

Danes se orodja za brizganje plastike običajno izdelujejo po modificiranih CAD-podatkih. Te modifikacije vključujejo na primer skrčke izdelka, kote izmetavanja, delilne ravnine. Pri snovanju izdelkov se uporabijo tudi najboljše izkušnje iz prakse – da se zmanjšajo nepravilnosti pri konstruiranju in s tem neposredno tudi kasnejše zvijanje izdelka.

Vendar enostavnih kosov danes skoraj ni več. Deli postajajo vse kompleksnejši, da bi se skrajšal čas, potreben za montažo. Poleg tega miniaturizacija in vse zahtevnejši dizajn, doseganje želenega občutka pri držanju proizvoda v roki ter povečana natančnost montaže in proizvodnje vodijo do povečanih zahtev po majhnih proizvodnih tolerancah. Standardne proizvode zamenjujejo »trendni« proizvodi, ki jih je treba hitro dati na trg. Zato je bistvena hitra in učinkovita kontrola prvih vzorcev.

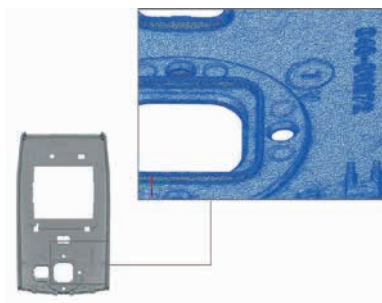
Kontrola prvega vzorca se izvaja na podlagi vzorcev poskusne serije, kakovost proizvoda pa je treba spremljati v celotnem proizvodnem procesu. Za kontrolo prvega vzorca morajo biti deli preverjeni hitro in zanesljivo, da bi pravočasno dobili zeleno luč za proizvodnjo. Izmerjeni podatki in rezultati testiranja so tudi osnova za prihodnje spremembe na izdelku.

Za merjenje oblik s konvencionalno koordinatno merilno napravo je treba izdelek vpeti v napravo za merjenje in poravnati s koordinatnim sistemom na merilni mizi. V večini primerov se meri samo nekaj merilnih točk, zato velik del površin sploh ni izmerjen. Na podlagi teh nepopolnih merjenih rezultatov je treba sprejeti odločitev o kakovosti proizvoda in začetku proizvodnje. Če del ne izpolnjuje pričakovanj, mora ekipa za kontrolo kakovosti ugotoviti lokacijo in vzrok problema. To je težko, posebej za montažne sklope, ki sestojijo iz več posameznih komponent. Merjenje lahko traja nekaj dni, dokler se točno ne definirajo smernice, kako rešiti problem (spremembe tehnoloških parametrov ali celo popravilo orodja).



» Slika 1: Digitalizacija malih delov s sistemom ATOS 50

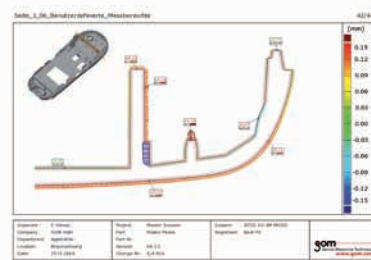
Današnja inovativna podjetja uporabljajo optično merilno tehnologijo, da bi pospešila postopek kontrole prvih vzorcev in minimizirala trud, potreben za zagotavljanje kakovosti proizvoda. Z optičnimi merilnimi sistemi se deli lahko izmerijo učinkovito z visoko gostoto podatkov (milijoni merilnih točk) (Slika 1 in Slika 2), brez potrebe po proizvodnji in vzdrževanju individualnih naprav za merjenje. Posamezne komponente se lahko merijo ločeno ali sestavljene v sklope ter pod obremenitvijo, da bi se opredelila njihova oblika, deformacije in obnašanje v uporabi.



» Slika 2: Atosovi merilni rezultati pokrova ohišja mobilnega telefona BlackBerry, prikazani kot oblak točk, ter povečan detalj s ponazoritvijo zakrivljenosti in prikazom na optimiziranih STL-podatkih

Analiza krčenja in zvijanja

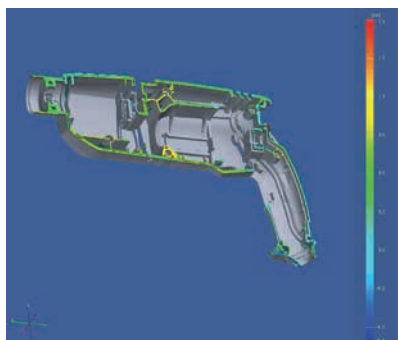
Po merjenju komponente z merilnim sistemom ATOS inšpekcijska programska oprema ATOS Professional takoj omogoča strokovno oceno rezultatov merjenja. V paketu ATOS Professional je zvijanje in krčenje brizganega dela vidno po barvi, s katero je prikazano odstopanje (Slika 3). S primerjavo izmerjenih podatkov s CAD-podatki (ali podatki vzorca) na celotni površini je enostavno takoj določiti deformirana območja. 3D-merjenje popolne površine s sistemom ATOS odkriva tudi tista problematična območja,



» Slika 3: Odstopanje digitalizirane geometrije vzorcev od CAD-podatkov (nominalnih podatkov) – inšpekcijska programska oprema ATOS takoj pokaže izkrivljenost in krčenje materiala pokrova ohišja.

ki se lahko napovedo, ko se merijo samo posamezne točke s CMM.

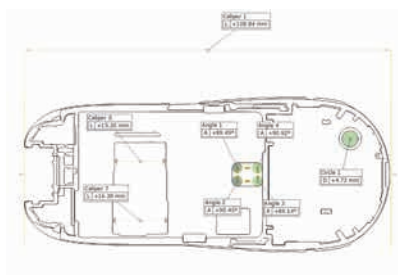
Lokalna in globalna odstopanja oblike se lahko vizualizirajo v programski opremi, namenjeni kontroli – ATOS Professional z različnimi metodami (kot so 3-2-1, RPS, Best-Fit ...) za usklajevanje izmerjenih podatkov s CAD-podatki. Za zanesljivo lokalno ali globalno usklajevanje so bistveni podatki o popolni površini pridobljeni z merilnim sistemom ATOS, saj samo ti dajejo dovolj merilnih točk na površini modela (Slika 4).



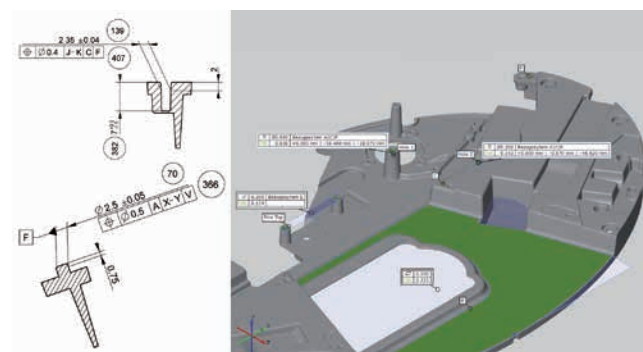
» Slika 4: Izobličena površina na ohišju pokrova vrtalnika z vizualizacijo odstopanja od CAD-podatkov, jasno prikazanega v lestvici barv

Kontrola prvih vzorcev

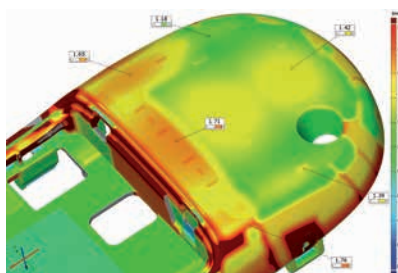
Za klasično 2D-analizo prvih vzorcev in preverjanje funkcionalnih dimenzij ponuja programska oprema za kontrolo ATOS Professional dovršeno orodje CMM (Slika 5) in profesionalno GD&T-



» Slika 5: 2D-analiza z inšpekcijskim orodjem ATOS CMM

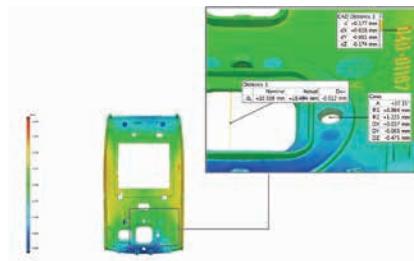


» Slika 6: Analiza geometrije plastičnega kosa z modulom ATOS GD&T (tolerance oblike in položaja)



» Slika 7: Analiza debeline materiala z inšpekcijskim programskim paketom ATOS

-funkcijo (tolerance oblike in položaja) (Slika 6). GD&T-principi, kot so simboli, pravila in definicije, so mednarodno definirani s standardoma EN ISO 1101 in ASME Y14.5. Preverjanje delov torej velja po vsem svetu. Poleg tega GD&T omogoča stalno zagotavljanje kakovosti delov, začeti z dizajnom, do celotne proizvodnje, saj natančno opisuje funkcijo posameznega dela ali sklopa glede na dimenzije, obliko in položaj.



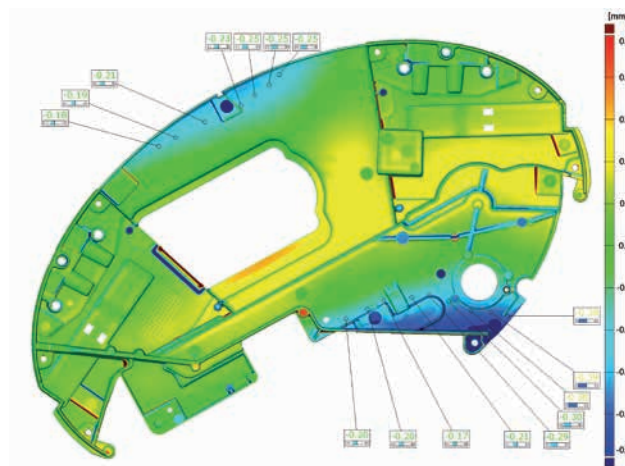
» Slika 8: Detajlna 2D-analiza odstopanja od CAD-modela na preseku

GD&T-modul omogoča preverjanje ravnin, cilindričnosti, paralelnosti, položaja in podobnega, odvisno od podatkov o geometriji. Izmerjeni podatki omogočajo tudi uporabo funkcije kontrole debeline materiala za preverjanje mesta stanjšanja in odebelitve brizganih delov (Slika 7). Kontrolne funkcije omogočajo dodatne detajlne analize (Slika 8). Glede na to, da so digitalizirani podatki lahko enostavno shranjeni in znova uporabljeni, se vrednosti posameznih merenj kadar koli naknadno analizirajo. Vse spremembe v proizvodnem procesu je mogoče enostavno preveriti in nadzorovati.



» Slika 9: Prikaz malega zobnika krmila in kotnega adapterja ter njihovih odstopanj od ustreznih nominalnih podatkov (CAD-podatkov), merilni volumen 30 x 20 mm

3D-podatki, pridobljeni s kontrolo prvih vzorcev in kontrolo proizvodnje, so jamstvo kakovosti proizvoda v celotni dobi uporabe. Če so razumljiva odstopanja, ki definirajo funkcionalnost in kakovost objekta, se točne dimenzije lahko izvedejo iz digitaliziranih podatkov, pridobljenih z merilnim sistemom ATOS, potem pa se korekcije pošljejo naprej proizvajalcu orodja.



» Slika 10: Izkrivljenja plastične obloge avtomobilске notranjosti, merilni volumen 500 mm

» Boy & Uniplast

Sredi meseca maja je podjetje Uniplast inženiring, ki pri nas zastopa brizgalne stroje Boy, priredilo t. i. dan odprtih vrat. Podjetje se je že pred časom iz Ljubljane preselilo na Vrhniko v nove, večje poslovne prostore.



Če jim je prej zmanjkovalo prostora tako zunaj kot znotraj, se lahko sedaj pohvalijo z lepo urejeno stavbo. Na voljo imajo večji skladiščni prostor, kar bo servisni odzivni čas še dodatno skrajšalo, poleg tega pa so uredili tudi »demo« sobo, v kateri imajo vedno na voljo najnovejši brizgalni stroj. V podjetju lahko tako zlahka organizirajo izobraževanja na njihovih aplikacijah na željo svojih strank.



Na ta dan so prikazali tudi t. i. mobilno aplikacijo stroja Boy z najnovejšim krmilnikom Procan Alpha2; tj. potujoči kombi, v katerega so vgradili delujoč brizgalni stroj serije XS. Stroj je imel v orodju vgrajene »plastične« vložke, narejene s 3D-printanjem, zaradi česar so bili sicer cikli nekoliko daljši, a za maloserijsko proizvodnjo še kako ekonomični. Zanimivo je to, da so bili vložki hlajeni s pihanjem hladnega komprimiranega zraka med odpiranjem in zapiranjem. Orodje je bilo enognezдно – izdelek karabin iz POM-a.

Poleg omenjenega stroja podjetje zastopa tudi znamke Regloplas, Ewikon, Werner Koch ..., kar pomeni, da pri njih na enem mestu najdete vse, kar potrebujete v procesu brizganja.

» www.uniplast.si
» www.dr-boy.de

» Engel še razširil program avtomatizacije

Pri sistemu Pick-and-Place, pri polnjenju prijemal, pri načinu Conveyor Tracking kot tudi pri nalaganju in paletiranju so štiri-roboti Scara pogosto boljši kot večji šestosni roboti.

Na minuto dosežejo več prijemov in so poleg tega še cenejši. S tem omogoča razširitev Englove serije industrijskih robotov easix s štiriosno različico še bolj po meri izdelane koncepte avtomatizacije.

Robote Scara, ki temeljijo na Stäublijevi tehnologiji, je mogoče enako kot šestosne robote easix popolnoma integrirati v krmiljenje CC300, kar znatno olajša programiranje in upravljanje.

Novi servo odstranjevalnik dolgovk temelji na tehnologiji robota e-pic. Veliko dinamično, kompaktno zasnovo in nizko porabo energije omogoča popolnoma nova kinematika, ki povezuje linearne gibe z zasučno roko, zaradi česar z-os ni potrebna, ker se na podstavku lahko zavrti za 110° – zato potrebuje še manj prostora. Poleg tega ena os manj pomeni tudi manj vzdrževanja. Izdelan je za manipulacijo z masami do 1 kg in za uporabo z brizgalkami z zapiralnimi



silami od 600 do 2.200 kN, v tem spektru za namestitve niso potrebne nobene prilagoditve. Krmiljenje RC16 je mogoče integrirati v krmiljenje brizgalk CC300, z vmesnikom Euomap pa omogoča priklop na katerikoli običajno brizgalko.

» www.engelglobal.com
» www.lakara.si

» Nordson: Paket brizgalne enote za LSR za namestitve na obstoječe naprave

Korporacija Nordson je razvila kompletno brizgalno enoto za tekoči silikon (LSR), ki izpolnjuje zahteve za mešanje in doziranje sestavin z nizko viskoznostjo in jo je mogoče z lahkoto namestiti na standardne brizgalke. Paket Xaloy® LSR vključuje posebej oblikovan polž 12:1, ki zagotavlja optimalno



homogenizacijo katalizatorja in sredstev za polimerizacijo brez povečanja temperature mešanice; valj, ki zagotavlja intenzivno hlajenje, ki mešanico LSR ohranja pod temperaturo polimerizacije; tesnilo; ventil; in šobo, skupaj z drugimi komponentami po potrebi. Nordson priporoča paket proizvajalcem tesnil, tesnilnih obrobov, blazin, medicinskih pripomočkov, pripomočkov za hranjenje dojenčkov, trpežnih elektronskih naprav in določenih kuhinjskih pripomočkov, npr. pekačev in lopatic.

Kot specialist za konstrukcijo in izdelavo komponent za brizgalne enote pa Nordson lahko razvija tudi pakete po meri za specifične potrebe naročnikov.

» www.nordson.com

» Podjetje Next Generation Recyclingmaschinen GmbH (NGR) je praznovalo 20-letnico

V maju 2016 je podjetje Next Generation Recyclingmaschinen GmbH (NGR) praznovalo 20-letnico obstoja in mednarodnega uspeha. Ta pomemben mejnik so praznovali na sedežu podjetja v avstrijski zvezni deželi Gornja Avstrija z njihovimi prodajnimi partnerji, zaposlenimi in drugimi gosti iz več kot dvajsetih držav.

Podjetje NGR je ob tem naznanilo, da bo njihov fokus v prihodnjih desetih letih usmerjen k prehodu na krožno ekonomijo. En del njihove skupine je namenjen spodbujanju njihove vizije, da bodo v prihodnosti vodilni na tehnološkem trgu na področju plastičnih izdelkov. V tem trenutku se lahko pohvalijo z več kot 900 rešitvami na področju recikliranja umetnih mas, ki so jih instalirali v več kot 80 državah.

Zgodba o uspehu podjetja NGR se je začela leta 1996 kot tipični start-up v prizidku kmetije. Prvi sistem je bil prodan stranki iz Japonske. Tako je bil določen temelj nadaljnega financiranja in širitve podjetja. Izbira, da se sedež podjetja ustvari v Gornji Avstriji, se je izkazala za odlično, saj je ta regija ena od najmočnejših evropskih konkurenčnih regij. V tej regiji je stopnja izvoza 60-odstotna, zato je tu možno najti mnoge skrite prvake, kot

je tudi podjetje NGR. Ta podjetja so dosegla prevladujoč položaj v svojih panogah s pomočjo usposobljenih in motiviranih zaposlenih in zato so uspešna po vsem svetu.

Ključnega pomena za zagotovitev trajnega uspeha bosta v prihodnosti razvoj in izdelava zanesljivih izdelkov z visokimi standardi kakovosti in razvoj pametnejših strojnih rešitev, ki bodo zagotovili maksimalno učinkovitost. Vendar to še ne pomeni vsega. Največji izziv je in bo znanje o materialih. To bo ključnega pomena za razumevanje vse bolj kompleksnih struktur izdelkov iz plastičnih mas, z namenom zagotovitve optimalne procesne rešitve za najboljšo možno kakovost recikliranja.



ORIGINALNA DIREKTNA KONTROLA VLAŽNOSTI

MOISTURE METER

by



www.moretto.com/en/moisturemeter



www.lesnik.si



MORETTO
Hall 11 - Stand H57
CONTREX
Hall 11 - Stand E65





» Reciklaža v EU

Tehnološko gledano recikliranje plastike danes sploh ni problem. Recikliranje v hiši je danes uveljavljeno po vsej industriji. Za predelovalce plastike, ki delajo s kakovostnimi surovinami, je tovarna brez odpadkov postala del vsakdana. In za odpadke iz gospodinjstev obstaja vedno več strategij ponovne uporabe, ki so vedno bolj razvite in omogočajo, da na ta način pripravljeni regranulat brez težav nadomesti izvorno surovino.

Kot pravijo v PlasticsEurope, tj. združenju izdelovalcev plastike, je poraba plastike v celotni evropski industriji dosegla 47,8 milijona ton, od česar se okoli polovica, 25,8 milijona ton, spet zbere po uporabi. Združenje PlasticsEurope je raziskalo stopnje ponovnega zbiranja v 28-ih državah EU ter Norveški in Švici, ter ugotovilo, da so odstopanja še vedno velika.



Čeprav je bila v vmesnem času v devetih državah izdana prepoved odlaganja plastike na deponije, je delež, ki gre v drugih državah še vedno na deponije, zelo visok in znaša kar do 70 %. Splošno gledano se od vseh zbranih ostankov plastike v Evropi zdaj ponovno uporabi okoli dve tretjini, 30,8 %

pa se jih odloži na deponije. Od ostankov plastike, ki se jih uporabi ponovno, se okoli 7,7 milijona ton reciklira, drugo pa se sežge za pridobivanje energije.

Glavni so poliolefini

Z okoli 9,5 milijona ton PP, 8 milijoni ton PE-LD in PE-LLD, ter 6 milijoni ton PE-HD in PE-MD so poliolefini po količini najpogostejše uporabljena plastika v Evropi, ki skupaj nanese okoli polovico celotne porabe. Če gre za čiste ostanke, jih je mogoče učinkovito predelati, zato obstajajo mnoga podjetja za recikliranje, ki se ukvarjajo z recikliranjem poliolefinov.

Položaj je bolj zapleten, če sta PE in PP zmešana, ker ju je zaradi njune podobne gostote zelo težko ločiti celo s sodobnimi procesi ločevanja NIR. Vendar pa je PE in PP mogoče tudi skupaj predelovati v izdelke visoke kakovosti.

Recikliranje PET uveljavljeno, a brez maneverskega prostora za širitev

PET, ki se v večini uporablja za proizvodnjo plastenk, nane-se skoraj 7 % skupne porabe plastike na leto v Evropi oz. okoli 3,1 milijona ton. Skupno 30 evropskih držav doseže povprečno stopnjo zbiranja 57 %, tako je bilo npr. v letu 2014 zbranih 1,75 milijona ton odpadkov PET iz gospodinjstev. Vendar pa se zbirajo skoraj izključno samo plastenke, običajno v namenskih zbiralnih programih. Čeprav je bil prvotni namen vračanje zmletih zbranih plastenk nazaj v proizvodnjo plastenk, je industrija iskala in našla odjemalce na drugih področjih. Za proizvajalce folij/plošč je zmleti PET iz plastenk, zbranih od potrošnikov, vedno bolj zanimivi, in v letu 2014 je bil največji delež, tj. 34 %, zbranih ostankov porabljen v tej panogi. Skoraj 30 % zmletega materiala je bilo porabljenih za predelavo s pihanjem, 26 % v industriji vlaken, ostanek pa za pakirne trakove in druge izdelke.

“Proizvodnja regranulata, potrebnega za brizganje novih plastenk za stik s hrano ali druge uporabe, je trenutno nizka zaradi močnega padca cen izvorne surovine,” pojasnjuje Elfriede Hell, vodja tehnologije recikliranja pri avstrijskem proizvajalcu naprav Starlinger. Za razliko od plastenk pladnji in folije, zbrani od potrošnikov, običajno končajo v sežigu za generiranje energije ali celo na deponijah. “Toda v zadnjem času se stvari spreminjajo. Imamo večje število interesentov, ki se zanimajo za projekte, namenjene recikliranju pladnjev in folij,” poudarja Hellova.

Recikliranje PVC-ja omogoča visoke stopnje uporabe

Recikliranje PVC-ja, materiala, ki je zaradi svojih izjemnih mehanskih lastnosti nepogrešljiv, še posebno v gradbenem sektorju, kjer ima 79-odstotni delež, ter tudi pri embalaži, pohištvu in medicinski tehnologiji, se je v zadnjih nekaj letih zelo spodbudno razvijalo. Reciklirani PVC se uporablja posebno v gradbeništvu, npr. za nove profile in cevi, pa tudi v vrtnarstvu in kmetijstvu.

Kompoziti so pogosto neuporabni za reciklažo

Izdelki iz čistih polimerov, ki so zbrani od potrošnikov, so zelo primerni za predelavo, položaj pri kompozitnih izdelkih iz dveh ali več surovin pa je popolnoma drugačen. Dr. Michael Scriba, direktor MTM Plastics in član Plastics Recyclers Europe, zato poziva k embalaži, primerni za recikliranje, saj embalaža sestavlja velik delež odpadkov, ki prihajajo od potrošnikov. Tukaj je še posebej pomembno, da se, kolikor je mogoče, opustijo polnila, kot je kreda, v embalaži iz PE in PP, izogiba uporabi kompozitov iz plastike in papirja, zmerno uporablja pigmente in zagotovi, da je gostota vseh izdelkov krepko nad 1 g/cm³, tako da je možno ločevanje na podlagi gostote.

Hkrati si panoga prizadeva tudi za razvoj strategij ponovne uporabe za mešane odpadke. Trenntechnik Ulm GmbH zasleduje zelo zanimiv pristop z razvojem procesa kemijske separacije za kompozitne folije PE/PA in z gradnjo edinstvene proizvodnega obrata s kapaciteto 10 ton na dan.

Povzetek

Čeprav je recikliranje danes zelo priljubljena tema in je tudi zelo živo v mnogih projektih v industriji plastike, strokovnjaki vedno znova ponavljajo, da se namesto izvorne surovine

porabi premalo odpadnega materiala; vendar pa so se sistemi zbiranja in tehnična izvedljivost izredno izboljšali. Več informacij o teh tehničnih rešitvah bo podanih na sejmu K 2016.

Predpostavljamo lahko, da bodo stopnje recikliranja v prihodnjih letih še naprej naraščale, ker je iz ekoloških in ekonomskih razlogov povpraševanje po reciklatu visoko. Odpadki v morjih oz. onesnaženje morij z odpadki je mednarodno izpostavilo neodgovorno ravnanje z odpadki, še posebno v novoindustrializiranih deželah, in dalo še večji poudarek zahtevam drugih potrošnikov po trajnostnem ravnanju z viri.

➤ www.k-online.com

Jaz sem multi-talent.



Multimodul H4170/...

Modularno premišljeno zasnovana kombinacija s Techni Shot šobami omogoča natančno prilagoditev v vsako konstrukcijo orodja.

- Minimalne razdalje med gnezdi omejene na vgradni prostor
- Spremenljivo pozicioniranje šobe in prosto vrtljivi kabelski izhodi

www.hasco.com

HASCO[®]
Enabling with System.

tehnični prodajni inženir
Ing. Boštjan Korošec
M +386 51 630 642
bkorošec@hasco.com

» ChemChina zaključila prevzem skupine KraussMaffei

China National Chemical Corporation (ChemChina) je uspešno zaključila prevzem skupine KraussMaffei Group od korporacije Onex, za kar so pridobili vsa potrebna dovoljenja.

Tako bo v prihodnosti skupina KraussMaffei glavna poslovna enota ChemChina pri upravljanju sorodnih podjetij na področju strojegradnje. Jianxin Ren, predsednik ChemChina, pravi: "Skupina KraussMaffei bo dodala robustni gen nemške Industrije 4.0 in tradicijo proizvodnje v napredni proizvodni segment ChemChina, s čimer bomo lahko zagotovili integrirane rešitve za več strank po vsem svetu, posebno na rastočih trgih, kar bo odpravilo naše šibke strani, in menim, da to uteleša resnični pomen prenove strani dobave, saj je tukaj izredno veliko povpraševanje na trgu."

Po besedah Franka Stielerja, predsednika uprave skupine KraussMaffei, naj bi s to transakcijo dobili boljši dostop do trgov širše kitajske regije ter pospešili svojo rast v Aziji in posebno na Kitajskem, kar naj bi podjetje okrepilo tudi v Nemčiji in preostali Evropi. S to priložnostjo za rast naj bi tudi povečali število zaposlenih izven Kitajske, še posebno v Nemčiji.

» www.kraussmaffei.com

» Negorljivi Pocan

Podjetje LANXESS je sodelovalo na letošnji konferenci "Plastics in E&E Applications". Poudarek njihove predstavitve so bili negorljivi termoplasti brez halogenov Pocan BFN, ki lahko vsebujejo do 30 % steklenih vlaken in imajo višjo termično stabilnost, odpornost na plazilni tok in dielektrično trdnost.

Visoko ojačani strukturni materiali iz poliamida 6 iz serije Durethan, ki kljub visoki vsebnosti polnil omogočajo uporabo tudi za tankostenske izdelke in so zelo primerni za izdelke, ki so izpostavljeni visokim obremenitvam; in hidrolizno stabilizirani PBT Pocan HR za varnostne komponente, ki morajo ohraniti delovanje tudi v nenaravnih klimatskih razmerah, na primer pod pokrovom motorja in v drugih vročih in vlažnih okoljih. Drug poudarek je bil širok portfelj materialov za LED-tehnologijo in druge svetlobne tehnologije, na primer novi poliamidi in poliestri za podnožja LED-tiskanih vezij, LED-ohišja in termično prevodne dele. Ena od inovacij je policikloheksilen-dimetilen tereftalat, ki se pod toplotno obremenitvijo skoraj ne stara in ohranja tudi visoko odbojnost. Novi poliamid 6 je ne samo visoko odbojen, ampak tudi ognjevaren, ob tem pa ne vsebuje halogenov in je posebej primeren za komponente za razprševanje toplote.

» www.lanxess.com

» Tepex – dolga vlakna v osnovi PA6

LANXESS, nemški specialist za lahke konstrukcije sodeluje pri projektu vozila na gorivne celice "Clarity Fuel Cell", zadnjem modelu Hondinega vodikovega električnega vozila. Z uporabo Tepexa, termoplasta, ojačanega z neskončnimi dolgimi vlakni z matrico PA6 iz hčerinskega podjetja Bond-Laminates v kombinaciji z Durethanom je Honda predstavila prvi hibridno brizgani drog zadnjega odbijača.

Ob vedno večjih omejitvah glede emisij CO₂, s katerimi se sooča avtomobilska industrija, proizvajalci aktivno razvijajo vozila brez emisij, npr. električna vozila in vozila na gorivne celice. Ti trendi imajo za posledico potrebo po inovativnih materialih in novih tehnologijah, ki zmanjšujejo težo vozil. Lanxess ponuja lahke rešitve in tehnologije za avtomobilsko industrijo, zato so razvili hibridni



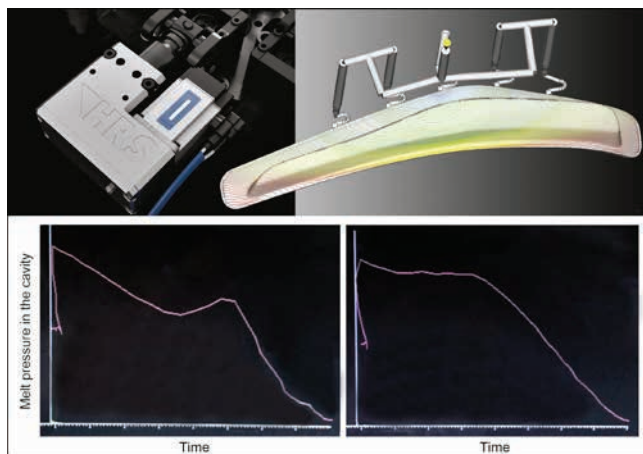
proces brizganja za velike komponente iz kompozita plastike in steklenih vlaken, ki omogoča okoli 50 odstotkov nižjo težo v primerjavi s kovino, in občutno optimizacijo proizvodnega procesa.

» www.lanxess.com

» Kaskadni toplokanalni sistemi za avtomobilске žaromete

FLEXflow, sistem ventilov s servopogonom in fino regulacijo, zdaj omogoča serijsko proizvodnjo velikih leč za avtomobilске žaromete s kaskadnim brizganjem. V primerjavi s standardnimi procesi omogoča občutno zmanjšanje teže izdelkov brez zmanjšanja kakovosti. Posebno pri kaskadnem sistemu brizganja servo pogon omogoča natančno koordinacijo odpiranja in zapiranja ventilov z določljivo hitrostjo. To nato omogoča natančen nadzor nad tokom taline v posameznih šobah in nad volumskim tokom v gnezdu kot celoti. Z mehkim odpiranjem in zapiranjem ventilov se prepreči neželena izguba tlaka, ki nastane pri konvencionalnih kaskadnih metodah brizganja zaradi nenadnega zaporednega vklopa šob, in s tem tudi sledi, ki zaradi tega nastanejo na izdelku.

V avtomobilski industriji tehnologija FLEXflow ponuja prednost posebej pri brizganju velikoploskovnih zunanjih in notranjih delov, npr. spojlerjev, prednjih mask, držal armaturne plošče in oblog vrat – in zdaj tudi leč za žaromete iz kristalno prozornega PC. S



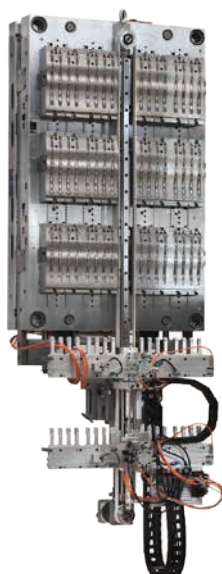
sistematičnim testiranjem s pomočjo vročekanalne tehnologije FLEXflow je bila dosežena manjša debelina – in s tem teža – serijsko izdelanih leč za žaromete.

» www.hrsflow.com



» Izdelava kakovostnih zobnih ščetk na stroju Milacron Magna T servo

Milacron Holdings Corp. je na sejmu
Interbrush 2016 nastopil skupaj s
podjetjem Zahoransky.



Eden od poudarkov razstavnega prostora podjetja Zahoransky je bila stroškovno učinkovita izdelava dvokomponentnih ročajev zobnih ščetk na stroju Milacron Magna T Servo 150 Injection z zapiralno silo 1500 kN in orodjem z osmimi gnezdi proizvajalca ZAHORANSKY Formenbau. Serija strojev Magna T Servo je bila prvič predstavljena v Evropi na sejmu Fakuma 2015. Na voljo je z zapiralnimi silami od 500 do 5500 kN – gre za natančen standardni stroj z zadnjo generacijo energetske varčnih servomotorjev. Rezultat je izredna dinamika stroja z visoko natančnostjo izdelave in kratkimi cikli.



» www.milacron.com

ZANESLJIVA NADALJNA OBDELAVA ZA 240 TON JEKLA DNEVNO



meusburger®

SETTING STANDARDS

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

» Poletne novosti iz podjetja Hasco

Vodilni proizvajalec standardnih komponent za brizganje je občutno razširil paletu izdelkov z več kot 500 novimi različicami obstoječih standardnih komponent in pribora v 25-ih skupinah izdelkov.

Celotna ponudba podjetja obsega že več kot 100.000 posameznih delov. Razširitve so npr.: vodilni stebri so zdaj na voljo z novim premerom vodila 52 mm. Ustrezni ležaji so zdaj na voljo v standardni izvedbi in izvedbi brez vzdrževanja, za plošče debeline do 246 mm. Centrirni tulci so na voljo v dodatnih dolžinah do 320 mm, paleta standardnih O-obročev pa je razširjena s 47-imi novimi različicami. Celotni paleti izdelkov so dodani tudi daljši izmetalni trni do 800 mm, krajši izmetalni tulci za preprečevanje nepotrebnega rezanja materiala, hladilni elementi v glavnih palčnih in drugih vmesnih merah.

Druga novica iz Hasca je novi portal za proizvajalce orodij na www.hasco.com, kjer uporabniki lahko dostopajo do spletne trgovine in spletne strani podjetja z enim samim klikom, preprosto pridobijo informacije, preračunajo in konfigurirajo orodja in nato naročajo 24 ur dnevno. Z zmogljivo navigacijo je olajšano iskanje po izdelkih in besedilih celotnih člankov, na spletu pa je mogoče preveriti tudi razpoložljivost izdelkov.



Tretji poudarek so preizkušene plošče za toplotno izolacijo Z1215 za optimalno izolacijo orodij, ki preprečujejo uhajanje toplote. Izdelane so posebej za orodja, ki so izpostavljena veliki termični napetosti. Orodja je z njimi mogoče v celoti izolirati do temperature 230 °C. Plošče so izdelane iz posebne plastike sataste oblike, ki se namestijo ob straneh orodja. Na voljo so v različnih dimenzijah, naročiti pa je mogoče tudi velikosti po meri.

» www.hasco.com

» Seminar Predelave in uporaba TPE materialov

Razvojni center orodjarstva Slovenije – TECOS uspešno izvaja strokovne seminarje in usposabljanja že preko 20 let. Poleg strokovnih seminarjev organiziramo tudi komercialne in promocijske seminarje, kjer lahko podjetja predstavijo svoje rešitve in tehnične novitete ter s tem omogočajo potencialnim uporabnikom učinkovito pridobivanje informacij in rešitev, potrebnih za izboljšanje svojih proizvodov in proizvodnih procesov.

Tokrat smo skupaj s podjetjem Lespatex, d. o. o. organizirali seminar z naslovom Predelave in uporaba TPE materialov, kjer je podjetje Kraiburg TPE predstavilo svojo paletu materialov in uporabnost v različnih aplikacijah. Svoje bogato znanje in izkušnje sta delila g. Winfried Egger in ga. Kathrin Huber.

Lespatex, d. o. o. je distributer in zastopnik proizvodov podjetja Kraiburg TPE na slovenskem trgu in hkrati zastopa vodilne svetovne proizvajalce, tako s področja tehničnih termoplastov kakor tudi s področja gradbeništva.

Podjetje Kraiburg TPE je eden vodilnih svetovnih proizvajalcev termoplastičnih elastomerov (TPE), izdelanih iz hidrogeniranih stirolo blokov kopolimerov (HSBC), in poleg materialov ponuja tudi tehnične rešitve pri razvoju kompleksnih izdelkov. Poleg specifičnih rešitev za stranke družba ponuja širok niz standardnih produktov pod blagovnimi znamkami THERMOLAST®, HIPEX®, COPEC®, FORTEC® za najširšo paletu aplikacij. Začetki korporacije segajo v leto 1947 z začetkom proizvodnje izdelkov iz gume. Leta 2001 pa so ustanovili podružnico Kraiburg TPE s postavitvijo tovarne za izdelavo sestavin za termoplastične elastomere. Podružnice imajo v ZDA in Maleziji, skupno pa zaposlujejo okoli 500 ljudi in nudijo različne vrste materialov, primerne za avtomobilsko industrijo, potrošniške izdelke in tudi za omejena medicinska področja.

TPE je naziv za termoplastične elastomere, ki združujejo mehanske lastnosti gume ter termoplastov in jih je mogoče predelovati na standardnih strojih za brizganje termoplastov. V zadnjih letih so materiali izredno napredovali in omogočajo odpornost na različne

medije, UV-stabilnost, odpornost na visoke temperature, žilavost in dobro oprijemljivost. Zaradi teh lastnosti se ti materiali zadnje čase uveljavljajo predvsem v avtomobilski industriji, elektroindustriji in potrošniških izdelkih.

Udeleženci so spoznali lastnosti različnih palet TPE materialov ter primere uporabe in rešitve pri predelavi, ki je že splošno znano zelo zahtevna. V večini TPE materiali pridejo do izraza v zahtevnih večkomponentnih izdelkih in morajo izpolnjevati zahtevane adhezijske lastnosti. Velika prednost je, da dajejo izdelkom posebno funkcionalnost, s katero izboljšamo uporabno vrednost izdelka.

Seminar je bil tudi odlična priložnost za vpogled v različne možnosti uporabe, saj so bili prikazani in demonstrirani številni praktični primeri avtomobilskih aplikacij, električnih, potrošniških izdelkov, medicinskih aplikacij ter aplikacij v stiku s pitno vodo.

Skupno se je seminarja udeležilo preko 40 udeležencev, kar daje veliko spodbudo in dodatno motivacijo vsem organizatorjem pri novih izzivih. Skladno s tem se je že oblikoval dogovor za izvedbo novega strokovno usmerjenega seminarja s področja obvladovanja procesnih parametrov pri predelavi TPE materialov, saj je odziv udeležencev pokazal, da tega znanja manjka in bi tako lahko prihranili marsikatero uro in strošek pri razvoju novih izdelkov.

» www.lespatex.si • » www.tecos.si • » www.kraiburg-tpe.com



» Nova tehnika za ročaje

Na hannovrskem sejmu je Boy pokazal popolnoma avtomatsko uporabo na dobro obiskanem razstavnem prostoru IMKK – BOY 35 E VH v povezavi z dodatno brizgalno enoto BOY 2C XS je nabrizgaval kovinske polizdelke za izvijake velikosti PH 1.



Vsak izvijak je dobil trdni ročaj iz PA6 GF in mehko komponento iz dvokomponentnega tekočega silikona (LSR). Posebna zasnova orodja omogoča optimalno kontrolo visoke in nizke temperature v enem orodju, kar je omogočilo hitro izdelavo ročajev brez dodajanja LSR na izdelani del iz PA v ločenem orodju. Kovinski del je bil samodejno vstavljen v orodje s štirimi postajami in prebrizgan, nato pa prestavljen v položaj za čakanje v orodju samem. Z naslednjim ciklom stroja je osnova ročaja iz PA s temperaturo okoli 80 °C prešla v drugo postajo, kjer je bil ročaj prebrizgan z dvokomponentnim tekočim silikonom.

» www.uniplast.si
» www.dr-boy.de

AXevo



ADXevo



INDUSTRIJSKE HLADILNE NAPRAVE
ZA PROCESNO VODO Z MOČJO 28,7-224 kW

IZVEDBE Z INTEGRIRANIM ADIABATNIM SISTEMOM
IN TOPLOTNIM IZMENJEVALNIKOM

MANJŠA PORABA ELEKTRIČNE ENERGIJE



PRO 93

PRO 93 d.o.o.
za projektiranje, proizvodnjo i trgovinu
Stancija Pataj 50, HR-52000 Pazin
tel: +385 52 621 532, fax: +385 52 622 963
e-mail: info@pro-93.hr, web: www.pro-93.hr

» Detektorji kovin SESOTEC

Marangoni Meccanica S.p.A v italijanskem mestu Rovereto pri Trentu je vodilno podjetje na področju razvoja in proizvodnje strojev za pnevmatike, tako za proizvodnjo novih pnevmatik z blagovno znamko Marangoni Tyre Machinery kot tudi za obnovo pnevmatik z blagovno znamko TRM.

Stroji za izdelavo velikih in izredno velikih radialnih pnevmatik, t. i. pnevmatik OTR (Off The Road), so posebnost podjetja Marangoni Meccanica S.p.A. Takšne izredno velike pnevmatike se uporabljajo za kmetijska vozila. V zadnjih desetih letih je Marangoni Meccanica S.p.A povzročil revolucijo v pristopu k izdelavi strojev za velike kmetijske in OTR pnevmatike ter postavil proizvodne linije po meri strank. Marangoni Meccanica S.p.A v svoje proizvodne linije pogosto namešča detektorje kovin Sesotec tipa GLS in ploščnega tipa ELS. Nameščajo jih nad ali pod vstopnimi transportnimi trakovi. Sodobna tehnologija Sesotec zagotavlja maksimalno občutljivost za vse vrste kovin, tako za železo in nerjavno jeklo kot tudi za barvne kovine, npr. aluminij, baker ali medenina – na glede na to, ali so kovine magnetne ali nemagnetne, prevlečene, pobarvane, razsute



ali vključene v material. To zanesljivo prepreči zaustavitve ali okvare strojev, ki imajo za posledico pogosto zmanjšano produktivnost in visoke stroške popravil.

» www.sesotec.com

» KraussMaffei odpira tovarno na Kitajskem

Na sejmu Chinaplas je KraussMaffei Berstorff predstavil ekstruder z enim polžem v seriji 30D (KME 60-30 B/R) z novo geometrijo polža. Ta ekstruder izdelujejo na Kitajskem posebej za potrebe lokalnega tržišča za predelavo PP-R. Ob tej priložnosti je KraussMaffei tudi odprl tovarno skupine KraussMaffei v Haiyanu.

Obiskovalci so si lahko ogledali izdelavo PP-R cevi s premerom med 20 in 40 mm na dvojni liniji s hitrostjo 25 m/min na sklop in aksialno razdaljo 450 mm. Bistvene komponente linije so ekstruder KME 75-30 B/R z enim polžem, dva koekstruderja KME 20.25 D/C za izdelavo pasov, in dve cevni glavi KM-RKW 32 iz lokalno izdelane serije Performance.

KraussMaffei je v zadnjih letih dal na trg ne samo celotne linije do premera 1200 mm, ampak tudi veliko posameznih strojev. Ekstruder KME 60-30 B/R iz serije Performance ponuja stabilen koncept stroja, posebno v povezavi z materiali, ki se uporabljajo lokalno. Serija 30D, razširitev serije z enim polžem, ki se uspešno uporablja že vrsto let, je odlična za predelavo lokalnih materialov PP-R. Kratka enota zagotavlja optimalno homogenost materiala v smislu temperature in materiala, kar zagotavlja najvišjo možno kakovost, ki je pomemben kriterij za kitajske predelovalce, ki na lokalnem trgu vedno bolj izstopajo po kakovosti svojih izdelkov. Razstavljeni stroj iz serije 30D, ki ga izdelujejo v tovarni v Haiyanu, je opremljen z novim, uporabniku prijaznim krmilnim sistemom C6 s sodobnim konceptom upravljanja.



» www.kraussmaffei.com
» www.kms.si

» Motan: Čisto in suho

Uporabniki običajno uporabljajo posušen plastični granulat iz vreč, še posebno pri izdelavi majhnih kosov. Če se te vreče ne izpraznijo hitro med neprekinjenim delovanjem, bo granulati, odvisno od tipa, relativno hitro vsrkali vlago iz zraka, kar bo spremenilo njegove lastnosti.

To je mogoče preprečiti z mobilnimi motanovimi pokritimi posodami: novi tip BB 60 je primeren za 25-kilogramske vreče in potrebuje samo minimalno količino zraka (kar je mogoče nastaviti med 0.06 in 0.6 m³/h glede na material) iz sistema za stisnjen zrak, s čimer granulati dolgo časa ostane v stanju, v katerem je bil dobavljen. Posoda je na kolesih, zato jo je mogoče z premikati. Še posebno pri izdelavi malih in mikro kosov, ki pogosto zahtevajo zelo ozko toleranco pri lastnostih materiala, je mogoče na ta način zagotoviti stabilne parametre predelave z minimalno porabo energije.

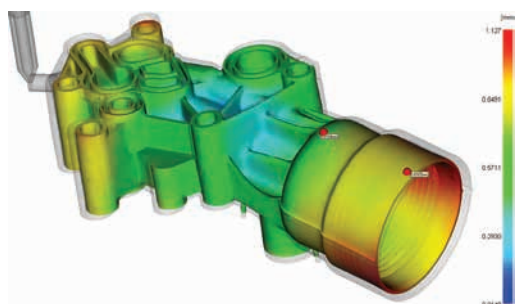
Za večje količine materiala se uporabljajo posode octabin, kjer prav tako obstaja nevarnost vsrkavanja vlage po pretrganju notranje folije. To je mogoče preprečiti z lahkim in trpežnim prekrivalom BO 1500 iz polikarbonata. Prekrivalo ima dve samozapiralni odprtini za sesalne cevi premera 45 in 60 mm, ter ročaje za preprosto in varno uporabo. Ker je material prozoren, je mogoče videti tudi notranjost octabina. Zelo majhne količine stisnjenega zraka, nastavljive med 0.24 in 3 m³, zadoščajo za preprečevanje vsrkavanja vlage celo pri izredno higroskopičnih materialih, kot je PA6. To zagotavlja stabilne procese z minimalnim vložkom za celotno trajanje uporabe octabina, celo v primeru daljših prekinitev proizvodnje.



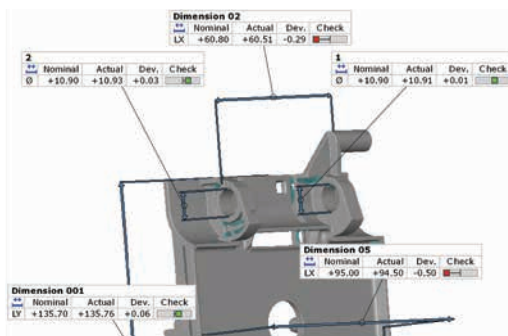
> www.motan-colortronic.com

> www.kms.si

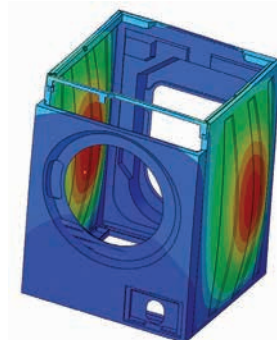
ZNIŽAJTE STROŠKE PROIZVODNJE IN ZMANJŠAJTE TVEGANJA PRI RAZVOJU IZDELKOV



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

» Implementacija nadzora varjenja v varilnem procesu nova generacija varilnih inverterjev Welbee

**Bojan Ternar,
Peter Kastelic,
Andrej Černi**

V podjetju Daihen Varstroj se trudimo slediti aktualnim željam trga s hitro odzivnim izpolnjevanjem zahtev tudi na najzahtevnejšem tehnično-tehnološkem nivoju.

V široko paleto inovativnih rešitev, ki jih ponujamo sodi tudi naša najnovejša generacija inverterskih varilnih izvorov Welbee. V te varilne izvore je vgrajen visokozmogljivi LSI »Welbee« mikroprocesor za krmiljenje procesa varjenja, ki je razvit na osnovi 64-bitne nanotehnologije in prinaša številne prednosti pri ročnem in robotskem varjenju. Hitrost izvajanja ukazov znaša 20 nanosekund, kar zagotavlja hitro zajemanje povratnih informacij obloka v varilni aparat in sprotno prilagajanje delovanja. Na ta način, s pomočjo hitro-delujoče povratne zanke, ohranja varilni aparat »Welbee« visoko stabilnost varilnega obloka, navkljub različnim vplivom okolice.

Visoko zmogljivostni mikroprocesor

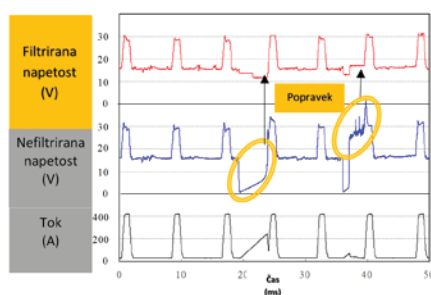
64-bitni visoko zmogljivostni mikroprocesor je kot prvi bil razvit samo za potrebe varilnih inverterjev.

»Welbee« mikroprocesor s svojo zmogljivostjo zajemanja in obdelave podatkov v 20 ns omogoča ultra hitro izmenjavo informacij med oblokom in varilnim izvorom. To pomeni, da varilni izvor dovolj hitro dobiva informacije o spremembah v obloku in reagira na te spremembe in z ultra hitrimi povratnimi ukazi izniči morebitne težave. Posledično je oblok stabilen pri varjenju različnih materialov in tekom celotnega procesa varjenja.



Inteligentni filter pri pulznih modelih

Za kontrolo dolžine obloka se uporablja povratna informacija iz napetosti obloka. Če bi varilni izvor reagiral na vse podatke, ki jih dobi iz napetosti obloka, bi bilo varjenje nestabilno. Zato

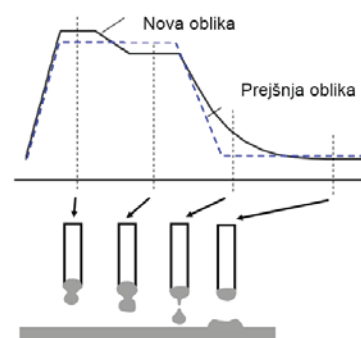


inteligentni filter filtrira in odstrani vse nepomembne podatke.

»Welbee« mikroprocesor s svojo visoko zmogljivostjo obdelovanja podatkov optimalno nadzira prehod kapljice v talino pri pulznem varjenju – Welbee Pulse

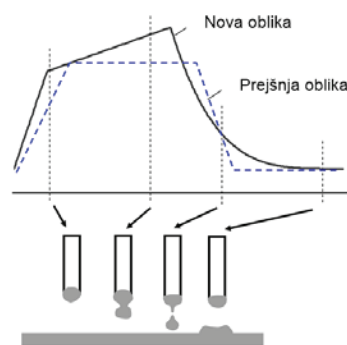
WELBEE TWO-STEP STEEL PULSE za varjenje jekla (P500L, P400)

Težava stiskanja in prehoda kapljice v talino pri varjenju jekla je, da proces ni ves čas enak. Zaradi neenakomerne oblike kapljice lahko prihaja do nenadzorovanega prehoda le te v talino in posledično s tem do nestabilnega obloka in obrizgov. Z 2-stopenskim pulzom dobimo dodatni nadzor. V prvi stopnji zgornjega pulznega toka dobimo enakomernejše - prisilno stiskanje kapljice. V drugi stopnji dobimo kontrolo nad kapljico pred mehkim spustom le te v talino z zmanjšanjem varilnega toka na osnovni pulzni tok. S to vrsto pulza se pršenje (količina obrizgov) ne bo povečalo niti pri povečanju deleža CO₂ v zaščitnem plinu tudi do 28 %.



WELBEE STAINLESS STEEL PULSE za varjenje nerjavnega jekla (P500L, P400)

Težava pri varjenju nerjavečega jekla je visoka viskoznost kapljice dodatnega materiala, zato pride pred prehodom kapljice v talino z navadno obliko pulza do velike napetosti pri spuščanju kapljice v talino. Lahko bi rekli, da zaradi tega pride do »izstrelitve« kapljice v talino in posledično do obrizgov. Postopoma dodatno zvišan zgornji pulzni tok omogoča pravilno stiskanje oz. formiranje kapljice in nato s spustom na osnovni pulzni tok mehki

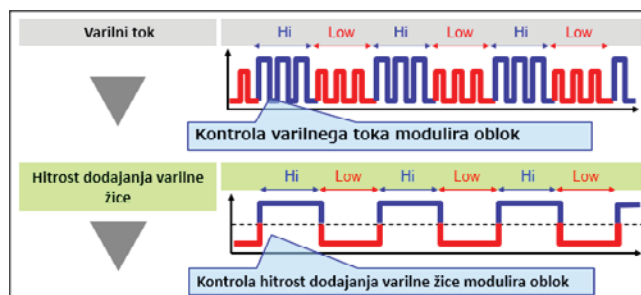
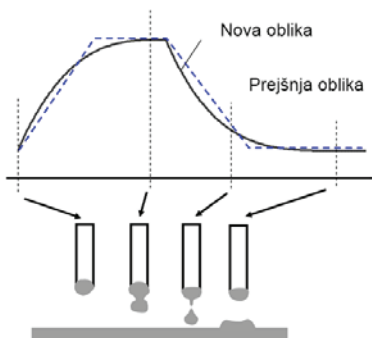


DAIHEN VARSTROJ varjenje in rezanje ter robotizacija d.d.
■ Industrijska cesta 4, 9220 Lendava

prehod kapljice v talino, še preden pride do prevelike napetosti pri spuščanju kapljice v talino, kar zmanjša pršenje.

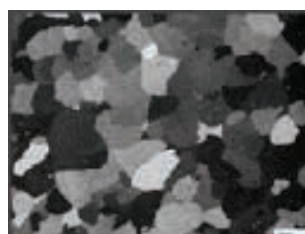
WELBEE ALUMINIUM PULSE za varjenje aluminija (P500L, P400)

Težava pri varjenju aluminija je nizka viskoznost kapljice varilne žice, zato je pred prehodom kapljice z normalno obliko pulza na voljo preveč moči za mehak prehod kapljice v talino. Posledica je povečano pršenje, saj je kapljica v talino spuščena s preveč energije. Postopno zvišan tok varjenja omogoča bolj nadzorovan prehod kapljice v talino, zato se pršenje zmanjša.

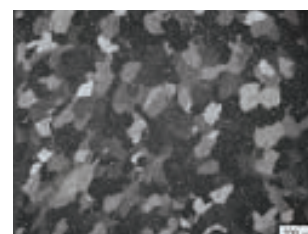


dodajanja varilne žice pri večjem varilnem toku in obratno). Na ta način spreminjanje hitrosti dodajanja varilne žice trese talino, zato so zrnca v materialu manjša, to pa preprečuje možnost nastajanja razpok zvara.

WELBEE WAVE PULSE zmanjša možnost nastajanja razpok (aluminij)



» Zrnca v varu brez Welbee Wave pulza



» Zrnca v varu z Welbee Wave pulzom

LOCTITE® TEROSON®



Vijačno varovanje



Spajanje cilindričnih delov



Tesnenje navojev



Hitro lepljenje



Popravilo kovinskih površin



Premazi za površine

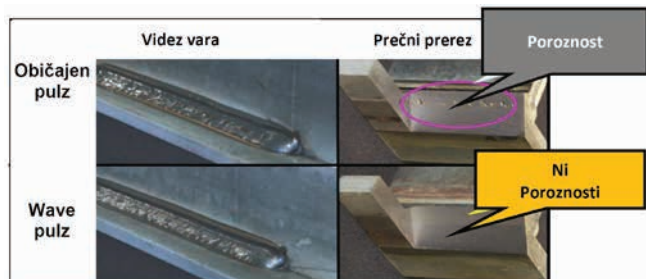
Industrijska lepila, tesnila in rešitve za površinsko obdelavo

Henkel

Spreminjanje hitrosti dodajanja varilne žice trese talino in tako povzroči, da so zrnca v varu manjša, bolj kompaktna, kar bistveno zmanjša možnost nastajanja razpok.

WELBEE WAVE PULSE zmanjša poroznost zaradi cinkovih par (pocinkana pločevina)

Spreminjanje hitrosti dodajanja varilne žice trese talino in tako omogoči boljše izhajanje pare, kar preprečuje poroznost vara.



WELBEE WAVE PULSE omogoča varjenje pri povečani zračni reži - Aluminij

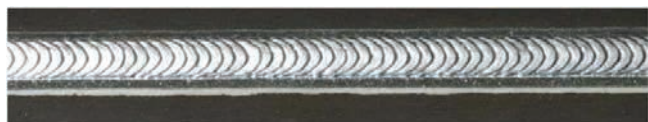
Reza	Normalni Pulz		Wave pulse	
	Zvar	Prerez	Zvar	Prerez
0.5 mm				
1.5 mm				
2.0 mm				

WELBEE WAVE PULSE kontrolira vnos toplote v material in tako omogoči varjenje pri povečani zračni reži.

S povečanim nadzorom vnosa temperature v material Welbee Wave pulse prepreči nastajanje lukenj pri varjenju aluminija.



WELBEE WAVE PULSE: videz vara, ki je podoben, kot pri varjenju po TIG postopku aluminija.



Izgled vara pri uporabi Wave Pulse

Wave frekvenca	Izgled vara
Nizka	
Visoka	

Zmanjšanja količina obrizgov pri varjenju (P500L in M400L)
Pri kratkostičnem obločnem varjenju pride do težav, ker je

kapljica v talino spuščena s preveliko močjo, kar ustvarja nastajanje obrizgov (pršenje). Daihen je razvil poseben nadzor kratkostičnega obloka WELBEE LOW SPATTER, ki izrazito zmanjša varilni tok ob samem prehodu kapljice v talino. Posledično je kapljica v talino spuščena počasneje, zato se zmanjša količina obrizgov.

WELBEE LOW SPATTER MIX. Pri varjenju z mešanico zaščitnih plinov, se varilni tok ob detekciji stisnitve kapljice v trenutku zmanjša, posledično se omogoči mehak prehod kapljice.

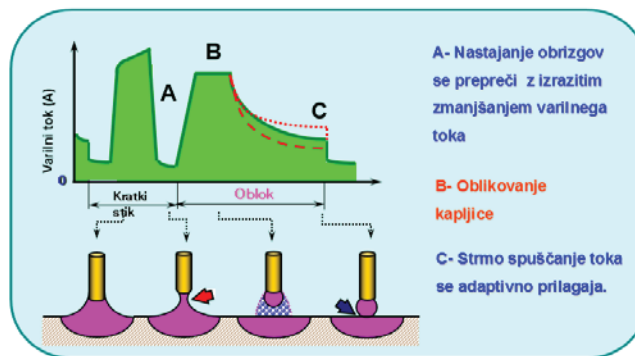
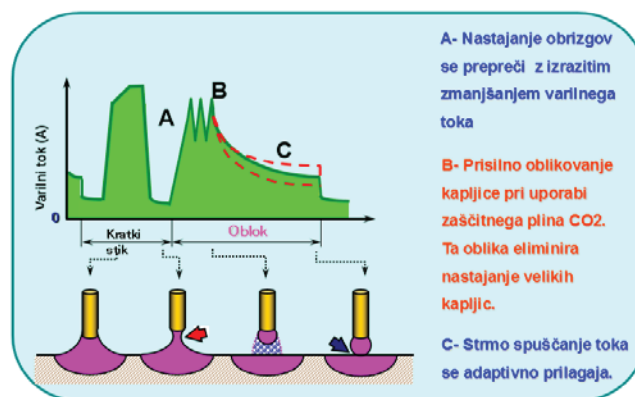
WELBEE LOW SPATTER CO₂

Pri varjenju z zaščitnim plinom CO₂ imamo pogosto težavo, da se velikost kapljic nenehno spreminja, zato lahko nastanejo prevelike kapljice, ki so osnova za pršenje.

Ta proces nadzira posebna oblika vala LOW SPATTER CO₂, ki kapljico s trikotno obliko toka, bolj enakomerno formira.

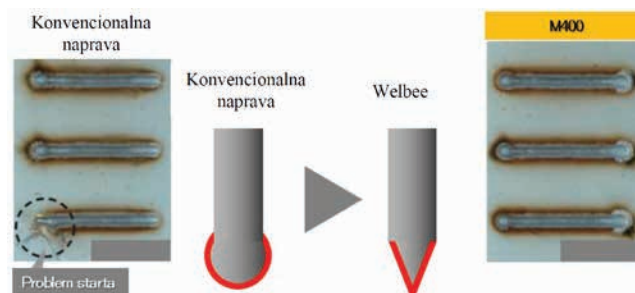
Značilnosti postopka varjenja LOW spatter:

- omogoča varjenje tanjših pločevin
- zmanjšuje količino obrizgov
- zmanjšuje vnosa toplote
- varjenje korenskih zvarov



Izboljšano je začetno delovanje ARC pri varjenju nerjavnega jekla

Pri varjenju nerjavnega jekla je poznan problem z vžigom obloka, če je konec žice okrogel ali celo odebeljen. Varilec mora torej pred vsakim vžigom obloka odrezati žico. Aparati Welbee žico sami pripravijo za naslednji var tako, da varilcu ni potrebno ročno rezati žice.



Industrija 4.0

**Mi smo pripravljeni.
Ste tudi vi?**

WiTTP

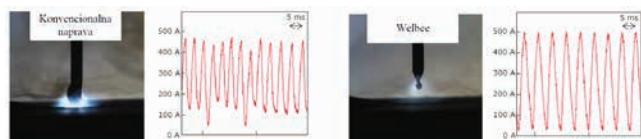
*Welding & Handling Robot
Friendly series*

**Brezžični
upravljalni
panel vam daje
nesluteno večjo
mobilnost!**



Nastavljeni parametri varjenja so doseženi tudi, če je vmesni kabel daljši

Pri uporabi daljših varilnih kablov varilni aparat samodejno poveča varilno napetost, da se zaradi izgub na varilnih kabljih napetost obloka ne zmanjša. Stroji Welbee so unikatni pri reševanju tega problema in imajo dovolj moči za zagotavljanje nastavljene vrednosti na nadzorni plošči, tudi če je vmesni kabel daljši - vse do 20 m.



WELBEE ARC HIGH CONTROL

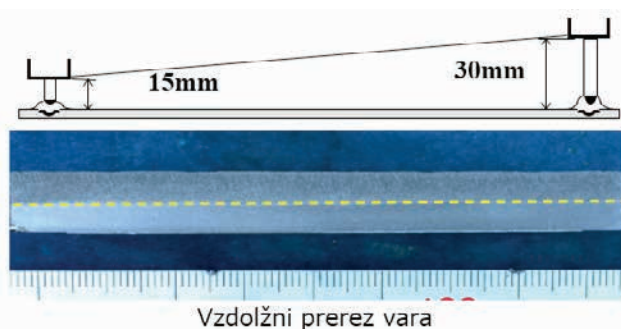
Stabilen oblok je dosežen tudi, ko se spreminja višina obloka in prosti konec žice, npr. pri premikanju gorilnika levo in desno, pri kotnem in prečnem varjenju ter varjenju kotnega zvara.



Konstantna penetracija s kontrolo obloka

Uporaba funkcije konstantne penetracije samodejno prilagodi podajanje žice in zagotavlja stalen tok varjenja tudi v primeru spreminjanja razdalje med varilno pištolo in varjencem.

Posledica je zmanjšanje sprememb penetracije tekom varjenja in širine taline v osnovnem materialu.

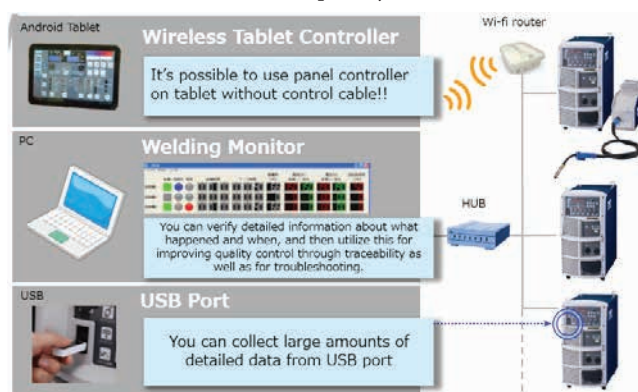


Enostavno KOPIRANJE parametrov varjenja s pomočjo USB ključa preko USB vhoda

Uporabnik lahko nastavljene parametre kopira iz enega aparata v drugega z uporabo USB-ključa preko USB vhoda na varilnem izvoru. Na ta način uporabniku ni potrebno nastavljanje parametrov varjenja na vsaki varilni napravi posebej, temveč jih enostavno kopira.



Nadzor kakovosti z uvedbo IT povezljivosti



NADZOR VARJENJA – WELBEE WELDER MONITORING

Welbee WELDER MONITORING je bil razvit na osnovi potreb kupcev WELBEE aparatov. Uporabnikom Welbee WELDER MONITORINGA omogoča boljše upravljanje varilnega procesa s pomočjo zajetih podatkov.

Z vnosom uporabniških podatkov v varilni aparat, kot so številka varilca, številka WPS in številka DN v proizvodnji, se generira datoteke csv s podatki, ki omogočajo sledljivost vsakega zvara. To omogoča pregled nad izvedbo varjenja (kdo je varil izvedeni var, varilne parametre /min, max, povprečje/, kateri WPS je uporabljal,).

WELBEE WELDER MONITORING REPORTING SYSTEM (primer uporabe v praksi)

Welder monitoring reporting system zbira podatke iz vsakega varilnega aparata in generira poročilo, ki vsebuje:

- grafični prikaz uporabljenih parametrov (povprečni tok, napetost in hitrost varilne žice) za vsak dan, teden ali mesec z ali brez minimalnih in maksimalnih parametrov,
- učinkovitost varjenja varilca (dnevna, tedenska, mesečna) in sicer po prvi in drugi izmeni,
- učinkovitost varjenja na določenem izdelku in njegovih podsklopih (na osnovi vnosa delovnega naloga v varilni aparat),
- učinkovitost posameznega varilnega aparata oz. delovnega mesta (dnevna, tedenska, mesečna) in sicer po prvi in drugi izmeni,
- tekoči (dnevni) pregled varilnega procesa po posameznem aparatu v proizvodnji, ki pokaže kdo trenutno vari in kdo ne, kateri varilec je logiran na posameznem aparatu, kateri delovni nalog obdeluje, kakšna je varilčeva učinkovitost varjenja v tekočem dnevu do zadnjega pregleda.
- Welder monitoring csv datoteke in Welbee welder monitoring reporting System omogočajo vodstvu sledeče:
- analizo, na podlagi katere ima vodstvo vpogled kaj se dogaja v njihovem varilnem procesu in tako na podlagi tega lahko sprejmejo protiukrepe,
- na podlagi zgoraj omenjenega, stranka lahko izboljša produktivnost varjenja, zmanjša število reklamacij in tako posledično poveča svoj EBIT,
- v primeru reklamacije zavarjenih izdelkov lahko stranka sledi, kdo je zavaril določen zvar v preteklosti in s katerimi parametri,
- kontrolo varilnega procesa.

Za uporabo sistema in analizo preverjanja dela varilcev ne glede na to, kje se v določenem trenutku nahajate, potrebujete le prenosni računalnik, tablico ali pametni telefon, povezavo z internetom in aplikacijo s »Sistemom za poročanje o nadzoru varilca«.



Reference

- [1] T. Era, et al.: Spatter reduction in gas metal arc welding of Stainless Steel Sheets using controlled bridge transfer, Science and Technology of Welding and Joining, 14 (8), (2009), p.708-716
- [2] T. Era: Leading edge of control technology of arc welding equipment, Welding International, Vol. 26 (2012) No.3, p. 170-174
- [3] T. Era and T. Ueyama: Welding Steel Sheet with a Modified Short Circuited Process, Welding Journal, Vol. 87 (2008) No. 12, p.28-33
- [4] H. Yamamoto, S. Harada, T. Ueyama and S Ogawa: Study of low-frequency pulsed MIG welding, Welding International, Vol. 7 (1993) No.1, p. 21-26
- [5] H. Yamamoto, S. Harada, T. Ueyama, S Ogawa, K. Nakata and F. Matsuda: Beneficial effects of low-frequency pulsed MIG welding on grain refinement of weld metal and improvement of solidification crack susceptibility of aluminium alloys, Welding International, Vol. 7 (1993) No.6, p. 456-461
- [6] H. Yamamoto, S. Harada, T. Ueyama, S Ogawa, K. Nakata and F. Matsuda: Inhibiting effect of low-frequency pulsed MIG welding on blowhole generation in Al and its alloys, Welding International, Vol. 8 (1994) No.8, p. 606-611
- [7] K. Yamazaki et al.: Spatter And Fume Reduction In CO₂ Gas Shielded Arc Welding By Regulated Globular Transfer, Welding in the world, September 2012, Vol. 56 Issue 9-10, pp. 12-19

I PRO ING d.o.o.

V SODELOVANJU Z NAJBOLJŠIMI

Prodajni program:

- Varilni aparati za vse varilne postopke: ameriškega proizvajalca-LINCOLN ELECTRIC in nemškega-Merkle
- Širok izbor dodatnih materialov za varjenje
- Industrijsko odsesovanje in odprševanje-Nederman
- Hitro zapiralne spojke vodilnega proizvajalca na svetu- Walther Prazision-več kot 300.000 različnih vrst
- Avtomatizacija in robotizacija varjenja



**LINCOLN
ELECTRIC**

MEKLE

Nederman

**walther
prazision**
Quick Coupling Systems

**Servis varilne opreme
vseh proizvajalcev**

Pooblaščen zastopnik za Slovenijo:
I PRO ING d.o.o., Tel.: 01/56-11-045, info@ipro.si, www.ipro.si

» Izbira ustrezne varilne robotske celice za vašo proizvodnjo

Prvi robot lahko vašemu podjetju povzroči več težav, kot jih pričakujete, vendar to ne pomeni, da ne bo deloval.

Če imate v podjetju veliko ročnega varjenja, imate v proizvodnji lahko ohlapnejše tolerance. S takimi tolerancami robot ne more kvalitetno delovati. Robot lahko vzdržuje in zagotavlja kakovosten zvarni spoj, samo če so polizdelki v tolerančnem območju +/- polovica premera varilne žice. Če se tega dejstva ne zavedate že na začetku, lahko to pozneje povzroči veliko težav.

Preden robot začne delo, je v podjetju običajno potrebno nekaj inženirskega dela v smislu analize proizvodnih postopkov. Vprašati se je treba, ali so tolerance preveč ohlapne. Ali pri pripravi varjencev nastaja preveč zračnih rež na zvarnih robovih? Ali zunanji kooperanti dostavljajo izdelke v skladu z načrti? Ali so varjenci, namenjeni robotskemu varjenju, ponovljivi?

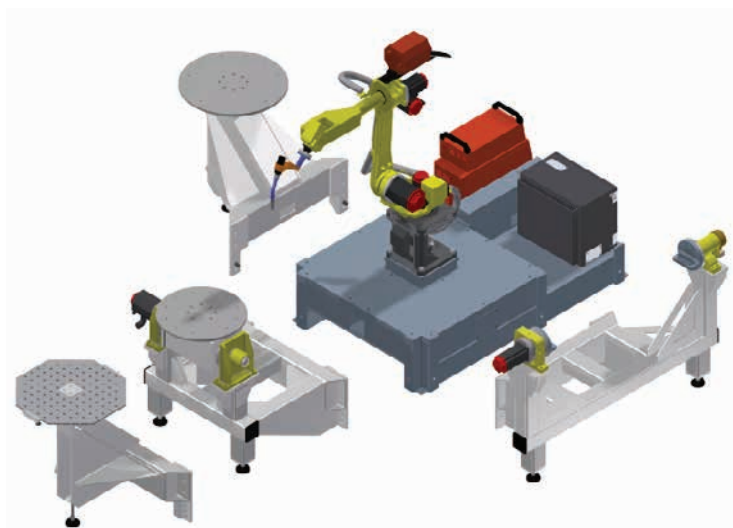
Preverite celotno proizvodnjo in bodite pozorni na vsa področja, ki bi lahko povzročala težave pri robotiziranem varjenju. Da bodo izdelki ponovljivi, bo treba nekatere preoblikovati, vpenjalno-pozicionirne priprave pa obnoviti. Preverite, ali so priprave za polizdelke ustrezno pritrjene in dovolj toge. Ali je potreben nov plan kakovosti? Ali delavci v proizvodnem procesu potrebujejo dodatno šolanje in navodila za delo?

Odločitev za nakup

Pri nakupu robotske celice je predvsem za manjša podjetja cena lahko ključna. Cenovno ugodnejša celica z manjšim robotom in omejenim dosegom ter brez integracije je lahko uporabna za manjše izdelke. Primer take celice je modularna celica Robo-flex, ki omogoča tudi perspektivno nadgradnjo. Kompleksnejša celica lahko stane več, kot si majhno podjetje lahko privošči, vendar kljub temu preverite tudi to možnost. Nekateri ponudniki financiranja ponujajo kupcem možnost odkupa celotnega sistema po preteku pogodbe za samo 1 evro. S tem tudi manjša podjetja lahko postanejo konkurenčna v industriji varjenja.

Za preračun amortizacijskih stroškov je treba najprej določiti tip proizvodnje, ki ga dobite z novim sistemom. Formula za izračun časov varjenja vam lahko pomaga pri določanju maksimalnega števila kosov na uro, ki jih lahko izdelate z najproduktivnejšim sistemom.

V večini primerov je celica zasnovana tako, da medtem ko robot vari, operator odstrani zavarjen izdelek in vstavi nove polizdelke. Tako je sistem polno izkoriščen. Če robot čaka na operatorja ali operator čaka robota, prištejte čas varjenja k času, ki je potreben za vstavljanje in odstranjevanje izdelkov. Seštevek obeh časov je potreben čas za vsak zavarjeni sklop.



Formula je enostavna in presenetljivo natančna. Najprej preštejte vse zware na izdelku. Če izdelek zahteva veliko težje dostopnih krožnih zvarov, upoštevajte te zvarne spoje kot dva zvara, pri čemer vsak opravi polovico dolžine tega zvarnega spoja.

Recimo, da imate 33 zvarov. Seštejte dolžine vseh zvarov. V našem primeru je seštevek 180 cm. Določite tip uporabljene naprave in hitrost pomikov (v cm/min), ki jih pričakujete za ustrezen varilni proces. Pri materialu debeline 6 mm lahko pričakujete hitrost varjenja MIG/MAG približno 75 cm/min. Preračunano to pomeni 0,8 sekunde za vsak centimeter zvara v našem primeru.

Koraki za izračun potrebnega časa:

- Pomnožite skupno število zvarov z 2 sekundama. Ta čas vključuje premike robota od enega zvara do drugega: $2 \text{ s} \times 33 \text{ zvarov} = 66 \text{ s}$
- Pomnožite skupno dolžino zvarov z 0,8 sekunde na centimeter, da dobite hitrost varjenja: $0,8 \text{ s/cm} \times 180 \text{ cm} = 144 \text{ s}$
- Če uporabljate pozicioner, dodajte 5 sekund: $66 \text{ s} + 140 \text{ s} + 5 \text{ s} = 215 \text{ s}$

Skupni čas varjenja je 215 sekund. K izračunanemu času večina integratorjev doda varnostni faktor 20 %. V današnjih razmerah je robot lahko zelo uporabno orodje. Če ste ekonomsko upravičili investicijo in se odločili za nakup varilnega robotskega sistema, je čas za raziskovanje.



Izbira pravega integratorja

Na izbiro pravega integratorja vpliva več dejavnikov. Denar naj še zdaleč ne bo vaše edino merilo. Za vaš prvi sistem je najboljša izbira popolnoma integriran robotski varilni sistem, ki je dostavljen in zagnan v vaši proizvodnji. Nova robotska celica je lahko zapletena za nastavljanje in zagon. Brez podpore integratorja je uspešen zagon eksploatacije vašega prvega robotskega sistema skoraj nemogoč.

Dobro uveljavljen in priznan robotski integrator lahko zagotavlja zadostno podporo in odzivnost. Poizvedujte pri več ponudnikih in pozanimajte se za reference in zadovoljstvo kupcev. Raziščite reference in se prepričajte o delu integratorja. Povprašajte operaterje celic o težavah, ki so jih imeli, ter o rešitvah in podpori. Dober integrator bo dovolil ogled celice in za vas uredil obisk podjetja.

Pri izbiri integratorja se zavedajte, da večina integrira samo robote specifičnega proizvajalca. Tako kot je pomembna izbira integratorja, je pomembna tudi izbira proizvajalca robota. Nekateri roboti so prijaznejši do operaterjev, vendar imajo programske pomanjkljivosti. Drugi roboti so bolj zapleteni, a imajo vsestranske in prilagodljive programske sposobnosti. Nekatere robote prodajajo kot varilne, čeprav bi bili primernejši za manipulacijo. Take robote težko pozicioniramo v prostorsko omejena območja, zato izberite takega z manjšo robotsko roko (tak robot ima šesto os posebej prilagojeno za pritrditev gorilnika).

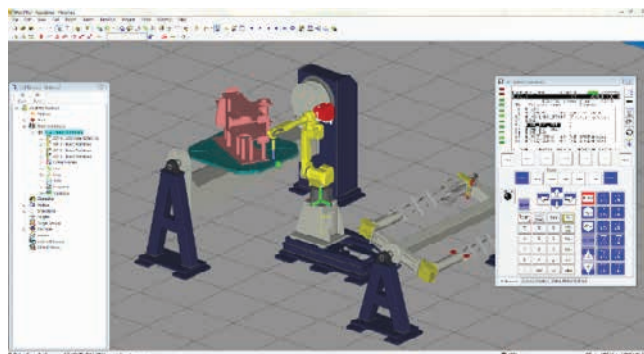
Po uspešni izbiri robota, in še pomembneje integratorja, je čas za izbiro tipa celice, ki najbolj ustreza vašim potrebam. Pri zasnovi celice sodelujte z integratorjem.

Izbira celice

Pri nakupu imejte v mislih, da je veliko celic primernih za večino aplikacij, vendar je vaša aplikacija lahko drugačna. Vzemite si čas in preverite svojo aplikacijo v različnih celicah ter



poiščite takšno, ki najbolj ustreza vašim potrebam. Če je mogoče, zahtevajte od integratorja analizo dostopnosti ali celo simulacijo varjenja v vaši celici (primer tovrstne podpore je Fanuc Roboguide).



Nekatere celice so edinstvene za specifično aplikacijo. Z malo razmišljanja lahko najdete posebno aplikacijo, ki bolj ustreza vašim potrebam. Taka rešitev je lahko nekoliko dražja, vendar z njo pridobite dolgoročno. Z dobrim integratorjem lahko sodelujete pri izdelavi postavitve za različne izvedbe celice za vaš izdelek. Ko ste se odločili za tip celice, je čas za izbiro vpenjalno-pozicionirnega orodja.

Nakup vpenjalno-pozicionirnega orodja

Proces izdelave orodja vključuje sestavo posameznih polizdelkov v vpenjalni pripravi tako, da se po varjenju odstrani celotna komponenta. Mnogo podjetij ima lastne inženirje za izdelavo varilnih

Ready to weld!

CENA
29.900*
EUR



FANUC
SYSTEM INTEGRATOR

VIRS
varilni in rezalni sistemi
www.virs.si

* Cena zajema osnovni podstavek, robotski manipulator Fanuc ArcMate 0iB, robotsko krmilje R-30iB, varilni izvor Kemppi KempArc 350 in gorilnik Abicor Binzel Abirob A360

orodij. Če je vaš visokoserijski izdelek preprost, lahko vaši inženirji sami zasnujejo orodje. Če pa je vaš izdelek kompleksen ali sestavljen iz več različnih polizdelkov, je robotsko varjenje lahko bolj zapleteno. Vsekakor se o tem posvetujte s svojim integratorjem. Orodje mora omogočati popoln dostop do zvarov tako za gorilnik kot za robotsko roko.



Razmislite o nakupu prvega kompleta orodja od integratorja. Ne sodelujte z integratorji, ki vam tega ne znajo ponuditi. Vaš inženir lahko pozneje pregleda orodje in nove ideje implementira v izdelavo naslednjega kompleta. Preden vaš integrator za vas proizvede orodje, zahtevajte pregled 3D-modela.

Če se odločite za to, da integrator izdelava orodje, se prepričajte, da poskusni zagon pri integratorju vključuje tudi preizkus orodja. Popolna integracija naj bi vključevala tudi programiranje in preizkušanje orodja v celoti.

Razumevanje garancij

Integrator bi vam moral prikazati rekapitulacijo ponudbe za vse vgrajene sklope, vključno z garancijo. Prepričajte se, da ponudba zajema vse ustrezne informacije tudi glede garancij za vse komponente celice in da pred zaključkom projekta prejmete načrte za pripravo ustreznega električnega priključka glede na specifikacijo vseh medijev.

Robotsko celico sestavlja več različnih komponent. Integrator mora prevzeti odgovornost za specifične komponente. Vse kupljene komponente imajo garancijo od proizvajalca, ki je tudi odgovoren za popravila ali zamenjavo.

Šolanje



Vsi zadolženi za robotsko celico morajo uspešno opraviti ustrezno šolanje, ki ga organizira integrator v svoji ali vaši proizvodnji. Šolanje bi moralo vključevati razlago osnovnih programov, ki omogočajo delovanje celice. Vaši zaposleni po šolanju ne bodo strokovnjaki, bodo pa seznanjeni z osnovami, ki bodo omogočale lažji začetek dela na celici.

Poskrbite, da se šolanja udeležita vsaj dve osebi, ki bosta upravljali celico, in dva izkušena delavca, za katera ste prepričani, da bosta v podjetju ostala dlje časa. Slednja lahko šolata bodoče operaterje, če prva ne bosta ustrezna za delo na robotu ali se odločita zapustiti podjetje. Operaterja naj bosta prisotna tudi pri poskusnem zagonu, tako da sta seznanjena s celico in imata občutek, da igrata pomembno vlogo pri zagonu nove celice.

Preizkušanje sistema

Po odpravi težav in uspešnem poskusnem zagonu pri integratorju se celica lahko dostavi k vam. Po dostavi in namestitvi se izvede poskusni zagon, če je vključen v pogodbo.

Polno proizvodnjo načrtujte od 4 do 6 tednov po poskusnem zagonu. Ta čas bo vašemu podjetju omogočil, da se delavci na novi sistem navadijo in da organizirate tok izdelkov k sistemu in od njega.

www.virs.si/s-2-novosti.aspx

» Nov pristop v neeksplozivnem recikliranju tonerskih vložkov

V zagrebškem podjetju Spectra Media, d. o. o., so projektirali in izdelali stroj za reciklažo odpadnih tonerjev, ki temelji na neeksplozivni tehnologiji.

Komponente izrabljenih tonerjev iz tiskalnikov, faksov in podobnih naprav vsebujejo za okolje izredno škodljive snovi. Zato je izredno pomembno, da tonerskih vložkov ne odložimo med komunalne odpadke, temveč da jih ločimo od drugih odpadkov in jih nato reciklažno obdelajo v pooblaščenih podjetjih.

Glavna značilnost stroja, ki lahko obdelava do 600 kg/h odpadnih vložkov za laserske tiskalnike, maksimalnih dimenzij 400 x 100



x 100 mm, ne težjih od 0,9 kg, ki vsebujejo do 10 % preostalega prahu, je, da se prah iz tonera zmeša z inertnim prahom in se nato kot neeksplozivna izhodna frakcija izloči od drugih materialov, kot so železo, aluminij in plastika, izmed katerih lahko vsakega posebej recikliramo ali prodamo na trgu sekundarnih surovin.

Inertni prah se lahko uporabi pri proizvodnji bitumna (asfaltno vezivo) oziroma ga odložimo na odlagališča inertnih odpadkov.

[Pripravil: Kerim Mujkić, Spectra Media, d.o.o.]



» Decentralizirano ustvarjanje natančne sile za stiskanje

Ojačevalnik tlaka oskrbuje enega ali več pogonskih cilindrov TOX® Kraftpaket K-KT za večjo učinkovitost obratovanja in manjšo porabo energije pri stiskanju/vtiskovanju.

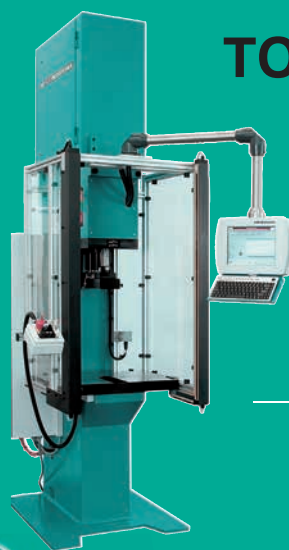
Tehnološko podjetje TOX® PRESSOTECHNIK GmbH & Co. KG iz Weingartna že več kot 35 let razvija pnevmohidravlični pogonski sistem TOX® Kraftpaket in tako pravzaprav že od nekdaj dokazuje svojo zeleno usmeritev. Pnevmo-hidravlična izvedba, ki za pogonski medij uporablja stisnjeni zrak ter ustvarja silo za stiskanje v zaprtem ojačevalniku tlaka le po potrebi in s tem zelo učinkovito, odpravlja znane pomanjkljivosti hidravličnih sistemov. Hidravlični sistemi z instalacijami so namreč bolj zapleteni, podvrženi tveganju netesnosti in zaradi trajnega delovanja črpalk porabijo več električne energije. Večji so tudi stroški obratovanja in vzdrževanja, razmeroma velika pa je obremenitev s hrupom. Pnevmo-hidravlični pogonski cilindri tipa TOX® Kraftpaket se odlikujejo z zelo preprosto oskrbo z energijo iz obstoječih sistemov za pripravo stisnjenega zraka, preprosto integracijo v naprave, stiskalnice, stroje ali delovne postaje, bistveno



» Namenski stroj, v katerega so vgrajeni en ojačevalnik tlaka TOX® X-ES ter šest delovnih delov TOX® X-AT za šest orodij za izdelavo klinč spojev

TOX® PRESSOTECHNIK

TOX® PROIZVODNI PROGRAM



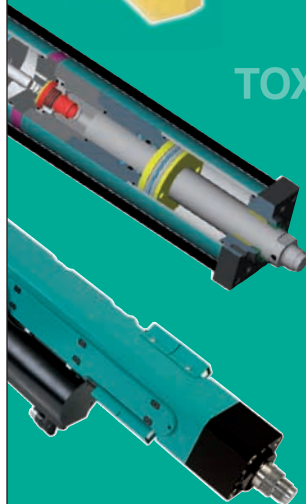
TOX® - Stiskalnice

od 2 – 2000 kN



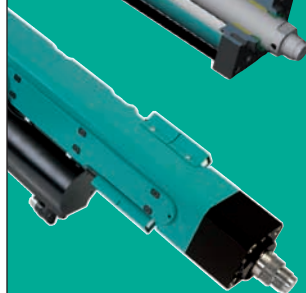
TOX® - Klešče

Ročne, robotske in strojne klešče



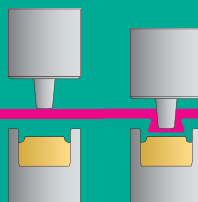
TOX® - Pnevmo-hidravlični cilindri

od 2 – 2000 kN



TOX® - Servo pogonske enote

do 500 kN



TOX® - Orodja za hladno spajanje pločevin

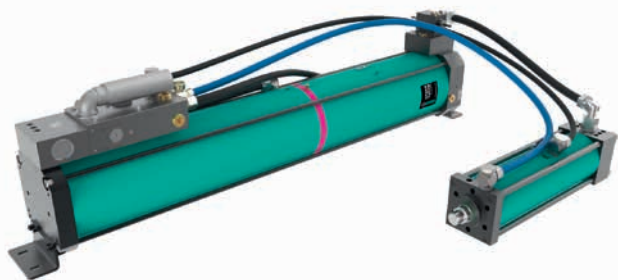
PILIH

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

večjo taktno frekvenco delovnih operacij stiskanja, vtiskovanja, štancanja, preoblikovanja ipd., s precej manjšo porabo energije zaradi priprave sile za stiskanje le po potrebi, odsotnostjo vzdrževanja in dolgo dobo uporabnosti.



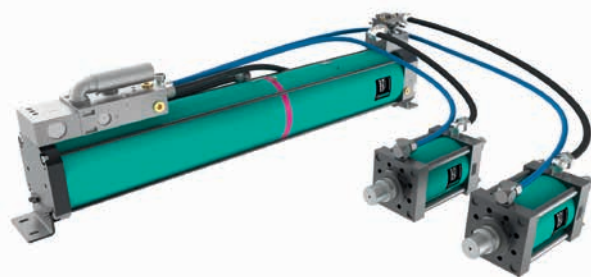
» Kompletan sistem TOX® Kraftpaket X-KT, sestavljen iz ojačevalnika tlaka TOX® X-ES in delovnega dela TOX® X-AT, je dobavljen pripravljen za montažo.

Ojačevalnik tlaka za enega ali več pogonskih cilindrov

Vodilni ponudnik je zdaj s pnevmohidravličnim sistemom TOX® Kraftpaket X-KT postavil nova merila na področju učinkovitosti: en sam agregat ne poganja le enega, ampak več pnevmatskih delovnih cilindrov tipa TOX® X ali hidravličnih cilindrov TOX® HZL. Sistem X-KT je tako sestavljen iz enega ojačevalnika tlaka X-ES s funkcijo hitrega giba in od enega do šestih pogonskih cilindrov X-AT oz. HZL. Sistem TOX® X-KT je tako mogoče oblikovati glede na potrebno silo stiskanja, vgradne mere in želeni takt procesa. Če je sistem integriran v delovno mesto ali v osnovno ogrodje stroja, je mesto za ojačevalnik tlaka v podnožju, od koder je z gibkimi cevni vodi in spojkami Hydrosplit povezan s pogonskimi cilindri X-AT ali HZL v procesnih enotah. Kjer je prostora malo, npr. v strojogradnji, se ojačevalnik tlaka lahko tudi umakne od pogonskih cilindrov in priključi z gibkimi hidravličnimi cevmi dolžine do 3000 mm.

Decentralizirano ustvarjanje sile za različne naloge stiskanja

Prednosti sistema TOX® X-KT so veliko območje delovnega giba od 50 do 200 mm pri hidravličnem cilindru HZL oz. od 100 do 400 mm pri pnevmatskem delovnem delu X-AT, sila za stiskanje ali pritiskanje od 2 do 1670 kN, zelo kompaktne vgradne mere pogonskega cilindra in ojačevalnika tlaka ter možnost uporabe do šestih pogonskih cilindrov na en ojačevalnik tlaka. Dodatne koristi so tudi v preprostem vodenju, majhni obremenitvi s hrupom, enostavni inštalaciji zaradi optimalne delitve sistema s spojkami TOX® Hydrosplit oz. barvno kodiranega sistema pnevmatskih priključkov ter v absolutno zaprtem in s tem pred netesnostmi varnem oljnem sistemu v ojačevalniku tlaka X-ES. Hidravlični cilindri HZL z enkrat uležajenim delovnim batom zagotavljajo absolutno ločitev zraka od olja. Hitri in povratni gib potekata prek ojačevalnika tlaka X-ES, pri čemer je povratni gib gnan izključno z zrakom in zato hiter. Delovni deli X-AT z dvakrat uležajenim delovnim batom in prav tako absolutno ločitvijo zraka od olja se odlikujejo z velikimi silami hitrega in povratnega giba. Hitri in povratni gib sta gnana pnevmatsko z dovodom tlaka na delovni del, sam delovni gib pa je izveden prek ojačevalnika tlaka. Sistemi TOX® Kraftpaket X-KT se projektirajo po zahtevah stranke in dobavijo pripravljeni za priključitev.



» Kompletan in za montažo pripravljen sistem TOX® Kraftpaket X-KT, sestavljen iz ojačevalnika tlaka TOX® X-ES in dveh hidravličnih cilindrov TOX® HZL

» INOVACIJE – osnova konkurenčne proizvodnje odlivkov

V Opatiji je 11.–13. maja 2016. potekal 15. Mednarodni posvet livarjev pod imenom INOVACIJE – osnova konkurenčne proizvodnje odlivkov (INNOVATION – The foundation of competitive casting production).

Posvet je organizirala Metalurška fakulteta Univerze v Zagrebu v sodelovanju z Naravoslovnotehniško fakulteto Univerze v Ljubljani, Vseučiliščem Sever iz Koprivnice in podjetjem ELKEM AS z Norveškega, s predstavništvom v Sisku. Letošnje 15. mednarodno posvetovanje livarjev je potekalo pod pokroviteljstvom in ob

podpori predsednice Republike Hrvaške Kolinde Grabar-Kitarović, Ministrstva znanosti, izobraževanja in športa Republike Hrvaške, Univerze v Zagrebu, Hrvaškega združenja za livarstvo (HULJ), AD Klasterja, Srednjeevropske livarske iniciative (MEGI), Hrvaške gospodarske zbornice, Sisaško-moslavaške županije in mesta Siska.

Glavne točke posveta so bile dvigovanje konkurenčnosti livarn skozi racionalizacijo in optimizacijo proizvodnje odlivkov, utemeljeno na inovacijah s težiščem na sodobnih koncepcijah razvoja materiala in tehnologij. Posvetovanja se je udeležilo 155 udeležencev iz 12 držav (Avstrije, Bosne in Hercegovine, Češke, Italije, Nemčije, Poljske, Romunije, Slovaške, Slovenije, Srbije in Hrvaške). Na posvetovanju so bili prisotni predsednik Hrvaškega združenja za livarstvo Smiljan Hren, dipl. ing., predsednica Slovenskega društva livarjev mag. Mirjam Jan-Blažič, posebne pozdrave in dobre želje pa je poslal tudi predsednik Združenja livarjev Bosne in Hercegovine mag. Derviš Pihura.

Na uvodni slovesnosti Posveta je udeležence v imenu organizatorja nagovoril dekan Metalurške fakultete Univerze v Zagrebu prof. dr. sc. Ladislav Lazić, ki je poudaril pomembnost livarstva kot proizvodne veje v regiji in širše ter pozdravil začetek projekta Metalurške fakultete Center za livarstvo – SIMET ob podpori Sisaško-moslavaške županije. Prodekan za študije Naravoslovnotehniške fakultete Univerze v Ljubljani prof. dr. sc. Jožef Medved je poudaril pomembnost posvetovanja in sodelovanja znanstvenih institucij in gospodarstva, medtem ko je predstavnik Vseučilišča Sever, prof. dr. sc. Vinko Višnjic, pozdravil navzoče in zaželel uspešno delo na posvetu. Povezava raziskovanja in razvoja ter sodelovanja s proizvajalci je bila simbolično poudarjena z uradnim odprtjem 15. Mednarodnega posvetovanja livarjev s strani predstavnice podjetja ELKEM AS, dipl. ing. met. Gordane Gojsević Marić.

Na posvetu je sodelovalo tudi 19 študentov Metalurške fakultete, tako dodiplomskega kot tudi diplomskega študija, ki so v okviru prvič organizirane Študentske poster sekcije ustno predstavili sedem prispevkov. Pred posvetovanjem so za študente organizirali strokovni obisk podjetij Alas-info, d. o. o., v Donjem Vukojevcu, kjer so študenti spoznali tehnologijo izdelave trdih kovin iz volframovega karbida (WC), Dalekovod proizvodnja, d. o. o., kjer so videli proces proizvodnje odlivkov iz aluminijevih zlitin ter spoznali procese obdelave profila. Strokovni obisk se je končal z obiskom livarne železovih litin Ferro-preis, d. o. o., v Čakovcu, kjer so študenti videli najnovejši obrat za taljenje in proizvodnjo odliv-



kov iz nodularnih litin v Republiki Hrvaški. Poleg tega so spoznali proces centrifugalno litih cevi iz sivih litin. V vseh podjetjih so jih pričakali kolegi inženirji metalurgije in jim omogočili vpogled v različne aspekte metalurške stroke in široke možnosti zaposlovanja. Finančno podporo sodelovanju študentov Metalurške fakultete je zagotovil Študentski center Sisak.

V okviru 15. mednarodnega posvetovanja livarjev je bilo predstavljeno 32 prispevkov (22 ustno in 10 v poster sekciji), ki so objavljeni v Zborniku prispevkov Mednarodnega posvetovanja livarjev na CD-ROM-u z opombami o mednarodni recenziji prispevkov. V tiskani izdaji Zbornika so povzetki prispevkov. Poleg uveljavljenih strokovnjakov in znanstvenikov so svoje prispevke podali tudi mlajši strokovnjaki, doktorandi in mladi znanstveniki. Predavanja in razprave po njih so potekali v angleškem in hrvaškem jeziku.

V okviru Posvetovanja so priredili okroglo mizo na temo Mreženje znanstvenih in raziskovalnih zmogljivosti (*Networking of scientific and investigation capacities*), ki jo je moderirala izr. prof. dr. sc. Zdenka Zovko Brodarac. Pri tem je bil predstavljen projekt Center za livarstvo – SIMET, ki se nahaja na indikativni listi Ministrstva znanosti, izobraževanja in športa. Prav zdaj poteka prva faza projekta Center za livarstvo – SIMET, ki je financirana s sredstvi Evropskega sklada za regionalni razvoj, Operativni program Regionalna konkurenčnost 2007–2013, v okviru vabila »Priprava zaloge infrastrukturnih projektov za EFRR 2014–2020 – Tretje vabilo«, pogodba št. HR. RC.2.2.10-0005. S krepitvijo znanstvenih in raziskovalnih kapacitet Metalurške fakultete skozi izvajanje navedenega Projekta se odpirajo možnosti sinergije medinstitucionalnih raziskovalnih aktivnosti ter aktivnega sodelovanja z gospodarskimi subjekti. Številni razstavljalci in predstavniki podjetij so poudarili soglasje s takšnim konceptom.

Vzporedno s predavanji je bila organizirana razstava livarske opreme, materialov, programskih paketov za simulacijo strjevanja in litja kovine v enkratnih in večkratnih kalupih, merilnih in preglednih naprav. Domača in tuja podjetja, skupaj 23 razstavljalcev s podjetjem ELKEM AS kot soorganizatorjem, povezana s proizvodnjo kovinskih odlivkov, so predstavila svoje proizvode in sponzorirale srečanje, kar nedvomno govori o zainteresiranosti gospodarstva za tovrstno manifestacijo.



Zdenka Zovko Brodarac • Predsednica Organizacijskega odbora Izr. prof. dr. sc.

» Analiza elementov redkih zemelj v prenosnih telefonih

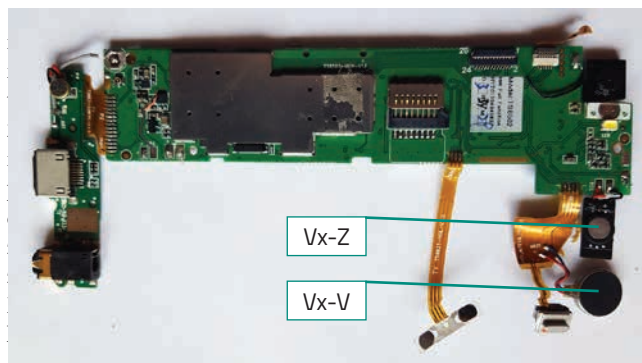
Martin Smodiš
Niko Samec
Borut Kosec
Črtomir Donik
Rebeka Rudolf

Elementi redkih zemelj (ERZ) postajajo ena od najpomembnejših komponent v naprednih tehnologijah. Zaradi njihovih edinstvenih kemičnih, katalitičnih, električnih, metalurških, magnetnih, jedrskih in optičnih lastnosti, si brez njih ne moremo predstavljati proizvodnje visokotehnoloških naprav ter nadaljnega razvoja programa zelenih tehnologij.

Preprosto jih imenujemo »redke zemlje« in so oznaka za skupino 17 prehodnih kovinskih elementov v periodnem sistemu. Skupina je sestavljena iz 15 lantanoidov (lantan (La), cerij (Ce), prazeodim (Pr), neodim (Nd), prometij (Pm), samarij (Sm), evropij (Eu), gadolinij (Gd), terbij (Tb), disprozij (Dy), holmij (Ho), erbij (Er), tulij (Tu), iterbij (Yb) in lutecij (Lu) ter skandija (Sc) in itrija (Y). Glede na njihove atomske mase so ERZ običajno razdeljeni v dve skupini, in sicer so v prvi skupini elementi lahkih redkih zemelj, ki vključujejo elemente od lantana (La) do samarija (Sm) in skandija (Sc) ter v drugi skupini elementi težkih redkih zemelj, ki vključujejo elemente od evropija (Eu) do lutecija (Lu), vključno z itrijem (Y). ERZ se zaradi svojih podobnih kemičnih in fizikalnih lastnosti pojavljajo v naravi skupaj v mineralnih surovinah, čeprav se njihova porazdelitev oz. koncentracija v njih močno razlikuje. Značilno je, da v skupnem deležu ERZ v mineralnih rudah, elementi težkih redkih zemelj predstavljajo veliko manjši delež, kot elementi lahkih redkih zemelj.

Tako se ERZ pojavljajo v modernih zaslonih prenosnih telefonov, v trdih diskih, TV-zaslonih, sončnih celicah, magnetih in sistemih za magnetno resonanco, različnih svetilih in energijsko varčnih lučeh, v gospodinjski elektroniki, kot materiali za superprevodnike, laserje, mikrovalovno komunikacijo, gorivne celice v hibridnih vozilih, v senzorjih v vozilih (ABS, ESR, ESP), vetrnih turbinah, v napredni vojaški tehnologiji, nuklearni in v naftno predelovalni industriji, kot dodatki za kovinske zlitine idr. Njihovo uporabnost v naprednih tehnologijah narekuje vse bolj visokotehnološko zahteven svetovni trg, ki eksponentno dviga rast povpraševanja po redkih zemljah.

Kitajska je že 20 let vodilna sila na trgu ERZ in danes obvladuje globalni trg z 82,7 %. Zaradi pomanjkanja notranje oskrbe z ERZ mora EU uvoziti več kot 90 % teh kovin, predvsem iz Kitajske. Glavni evropski uvozniki ERZ v letu 2008 so bile Francija (38 %), Avstrija (24 %), Nizozemska (16 %), Velika Britanija (8 %)



» Slika 1: Vzorec prenosnega telefona za analizo vsebnosti ERZ

elektronske opreme (OEEO) se v Evropi povečuje najhitreje, in sicer za 3 do 5 % na leto. Po podatkih Eurostata je bilo v letu 2012 dano na trg v EU 1.298.507 ton novih električnih in elektronskih proizvodov, od tega 2.412 ton v Sloveniji. V letu 2012 je bilo v EU zbranih 3.474.177 ton odpadkov električnih in elektronskih naprav (OEEE), kar znese 6,9 kg na prebivalca in od tega 615.119 ton opreme za IT in telekomunikacije, kamor spadajo tudi prenosni telefoni. Za primerjavo je bilo v Sloveniji zbrano skupno 9.430 ton odpadkov električnih in elektronskih naprav, kar znese 4,6 kg na prebivalca in od tega 1.782 ton opreme za IT in telekomunikacije. V letu 2013 je bila sprejeta evropska direktiva o odpadni električni in elektronski opremi (OEEO), katere namen je med drugim s ponovno uporabo, recikliranjem in drugimi oblikami predelave OEEO, zmanjšati odlaganje odpadkov ter prispevati k učinkoviti rabi virov in pridobivanju dragocenih sekundarnih surovin. Z direktivo so med drugim določeni minimalni cilji, ki veljajo za predelavo OEEO iz kategorije opreme za IT in telekomunikacije, kamor spadajo tudi v raziskavi obravnavani prenosni telefoni. Kot sledi iz določil direktive, je treba v obdobju 2012–2015 predelati 75 % in reciklirati 65 % OEEO, v obdobju 2015–2018 predelati 80 % in pripraviti za znovnično uporabo ter recikliranje 70 % OEEO ter od avgusta 2018 naprej reciklirati 80 % OEEO.

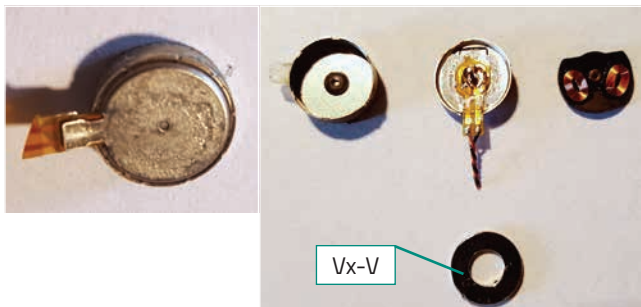
Na podlagi analiz svetovnega trga prenosnih telefonov je bilo v letu 2015 na svetovni trg poslanih 1,917 milijarde prenosnih telefonov, od tega na evropski trg 210,3 milijona. Po ocenah analitikov



Martin Smodiš, Niko Samec, Rebeka Rudolf, Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo • **Borut Kosec**, Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta • **Črtomir Donik**, Inštitut za kovinske materiale in tehnologije



a) vibrator – starejši prenosni telefoni



b) vibrator – novejši prenosni telefoni

» Slika 2: Vzorec vibratorja – prikaz sestavnih delov vibratorja prenosnega telefona, a) vibrator – starejši prenosni telefoni, b) vibrator – novejši prenosni telefoni

se bo v letu 2016 količina prenosnih telefonov poslanih na svetovni trg povečala povprečno za kar 7 %, tako bo na svetovni trg poslanih 1,943 milijarde telefonov in s takim tempom v letu 2018 že čez dve milijardi. Nagla rast števila prenosnih telefonov na svetovnem trgu ob dejstvu, da ima potrošnik na starejših telekomunikacijskih trgih (zahodna Evropa, severna Amerika in Japonska) v lasti povprečno 1,1 prenosnega telefona in ga uporablja povprečno manj kot 2,5 leta), se bo količina odloženih OEEO temu primerno vse bolj množila in povzročala negativne okoljske posledice. Rešitev tega problema je v reciklaži odsluženih prenosnih telefonov s pridobivanjem dragocenih sekundarnih surovin iz njihovih sestavnih delov in med njimi seveda tudi ERZ.

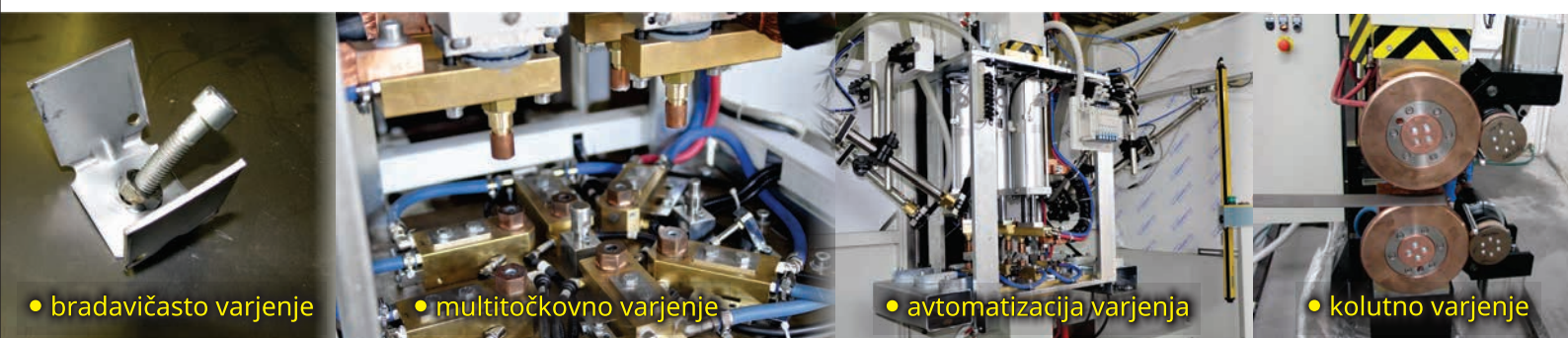
Ne glede na ekonomsko upravičenost reciklaže prenosnih telefonov, nas k pospešeni reciklaži odsluženih prenosnih telefonov ter s tem zmanjšanju odlaganja odpadkov, učinkoviti rabi virov in pridobivanju dragocenih sekundarnih surovin iz prenosnih telefonov, med njimi tudi ERZ, zavezuje navedena evropska direktiva o odpadni električni in elektronski opremi (OEEO).

Za razgradnjo elektronskih naprav, kot so med drugim prenosni telefoni, so potrebni laboratoriji in posebni kemični postopki za izločevanje ERZ, kar je povezano z velikimi stroški glede na ponovno pridobljeno količino ERZ in njihovo ekonomsko vrednost. Drug vidik je, da ERZ niso edini vreden material za reciklažo in ponovno uporabo, temveč je treba stremeti za tem, da z recikliranjem poleg ERZ, pridobimo tudi druge kovine, kot so baker, srebro, zlato in paladij. EPA v svojem poročilu kot primer pridobivanja dragocenih sekundarnih surovin iz prenosnih telefonov navaja, da je mogoče pri recikliranju milijona prenosnih telefonov pridobiti 9000 kg bakra, 9 kg paladija, 250 kg srebra in 24 kg zlata [1]. Kot primer je navedeno, da je bilo samo v Evropi zavrženih

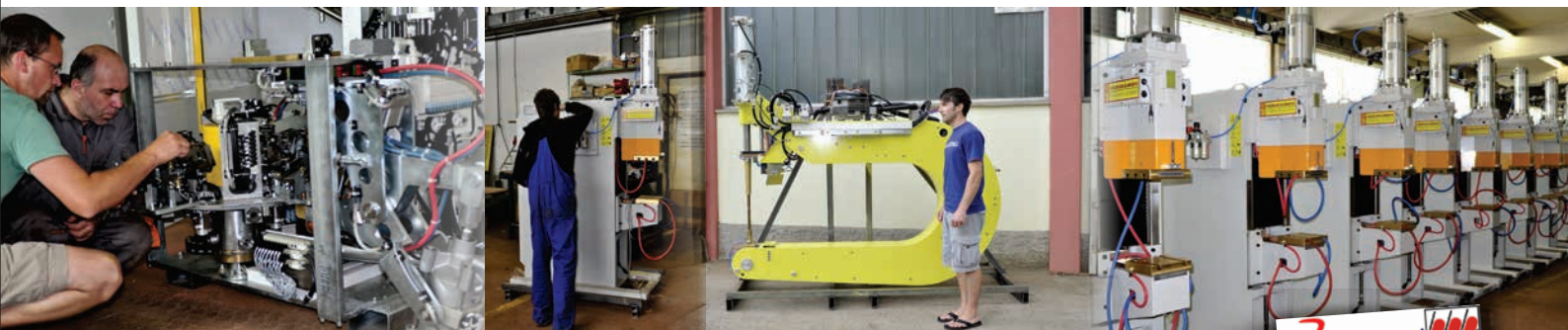


Od leta 1969

- točkovno varjenje
- multitočkovno varjenje
- bradavičasto varjenje
- kolutno varjenje
- sočelno varjenje
- avtomatizacija varjenja



Svetovanje, rezervni deli, potrošni material...



T. 03/ 570 14 47 | F. 03/ 570 14 46 | info@kocevar.net | www.kocevar.net
Sončna cesta 10 | Ločica ob Savinji | SI-3313 Polzela | Slovenija



160 milijonov prenosnih telefonov, ki niso bili pozneje zbrani in reciklirani, kar predstavlja materialno izgubo v višini 500 milijonov ameriških dolarjev letno [5]. Eden izmed razlogov, zakaj je recikliranje ERZ zanimivo šele v zadnjem času, je ta, da so bila pretekla prizadevanja osredotočena le na pridobivanje dragih kovin, kot so zlato in baker ter se je ob tem neupravičeno zanemarljavo cenejše ERZ. Ponovno pridobivanje ERZ z najsodobnejšimi postopki recikliranja je več kot 2- do 10-krat energijsko učinkovitejše kot pridobivanje teh s pretaljevanjem mineralnih rud, prav tako pa ustvarja manjši delež emisij CO₂ in ima, glede na rabo zemljišč ter povzročanje škodljivih emisij, pomembne prednosti v primerjavi s pridobivanjem iz mineralnih rud.

V okviru naše raziskave smo se omejili na identificiranje komponent v prenosnih telefonih, ki bi jih lahko izkoristili za postopke reciklaže ERZ. Pri tem smo pristopili k zbiranju odsluženih prenosnih telefonov različnih modelov, različnih proizvajalcev ter različnih let proizvodnje. Izbrali smo šest referenčnih vzorcev prenosnih telefonov, ki smo jih razstavili na sestavne dele (vibrator in zvočnik) in tako dobili reprezentativne vzorce – magnetne (slika 1). Za določitev prisotnosti ter vsebnosti ERZ v reprezentativnih vzorcih smo uporabili tehnike karakterizacije: vrstično elektronsko mikroskopijo (SEM) v kombinaciji z mikrokemičnimi analizama: energijsko disperzijsko spektroskopijo (EDS) in valovno disperzijsko spektroskopijo (WDS). Analiza je pokazala, da je na magnetih prisotna protikorozijska plast, saj smo na enem od okarakteriziranih vzorcev detektirali elemente železa, cinka in silicija. Magneete smo zato morali dodatno metalografsko pripraviti, kar je vključevalo brušenje in poliranje preiskovane površine.

Z mikrokemičnimi analizami EDS in WDS na površini analiziranih šestih vzorcev – magnetov (6 x vibrator, 6 x zvočnik) brez protikorozijske plasti smo ugotovili:

(1) da je v vzorcih magnetov-vibrator: povprečna masna vsebnost ERZ (neodima (Nd): 21,183 (m %), prazeodima (Pr): 5,217 (m %), disprozija (Dy): 2,817 (m %), evropija (Eu): 0,350 (m %) in gadolinija (Gd): 1,417 (m %) 30,983 (m %), kar predstavlja njihovo povprečno težo 80 mg;

(2) da je v vzorcih magnetov-zvočnik: povprečna masna vsebnost ERZ (Nd: 22,083 (m %), Pr: 4,883 (m %), Dy: 3,250 (m %), Eu: 0,667 (m %) in Gd: 0,783 (m %) 31,667 (m %), kar predstavlja njihovo povprečno težo 113 mg;

(3) da se v vzorcih magnetov sestavnih delov (zvočnik in vibrator) prenosnega telefona nahaja povprečno 193 mg ERZ (Nd, Pr, Dy, Eu in Gd), brez upoštevanja količin ERZ, ki se nahajajo v drugih funkcionalnih sestavnih delih prenosnih telefonov (elektronsko vezje, mikrofon, zaslon in kamera);

(4) da so bile metalografska priprava vzorcev in izbrane metode identifikacije elementov redkih zemelj s SEM mikroskopijo v kombinaciji z EDS in WDS mikrokemičnimi analizama ustrezne.

Ob upoštevanju izsledkov iz poročila EPA [1] bi iz enega prenosnega telefona ob reciklaži pridobili 900 mg bakra, 250 mg srebra, 24 mg zlata in 9 mg paladija ter seveda prav tako manjšo količino ERZ. V našem primeru se v referenčnih vzorcih – magnetih enega prenosnega telefona nahaja povprečno 193 mg ERZ (neodima, prazeodima, disprozija evropija in gadolinija), brez upoštevanja količin ERZ, ki se nahajajo v drugih funkcionalnih sestavnih delih prenosnih telefonov (elektronsko vezje, mikrofon, zaslon in kamera) in bi se jih dalo z ustreznimi sodobnimi reciklažnimi postopki izločiti.

Ob pravilnem ozaveščanju vseh deležnikov vključenih v celoten življenjski cikel prenosnih telefonov (proizvajalci, trgovci, uporabniki, predelovalci OEEO idr.) glede njihovega pravilnega sortiranja in zbiranja kot OEEO, v povezavi z usmeritvami evropske direktive o načrtovanem minimalnem 45 % zbiranju OEEO (predpostavimo ta delež tudi za prenosne telefone), 80 % predelavi in 70 % reciklaži OEEO v obdobju v obdobju 2015–2018 ter s količino 210,3 milijono



» Slika 3: Vzorec zvočnika – prikaz sestavnih delov zvočnika prenosnega telefona

na prenosnih telefonih danih na evropski trg samo v letu 2015, bi lahko s sodobnimi tehnologijami reciklaže pridobili do 47.696 kg bakra, 13.249 kg srebra, 1.272 kg zlata in 478 kg paladija. Ob predpostavki, da se v magnetih zvočnika in vibratorja prenosnega telefona nahaja povprečno 193 mg ERZ, bi to pri tej količini telefonov predstavljalo okrog 10.228 kg ERZ, brez upoštevanja količin ERZ, ki se nahajajo v drugih funkcionalnih sestavnih delih prenosnih telefonov (elektronsko vezje, mikrofon, zaslon in kamera) in bi se jih dalo z ustreznimi sodobnimi reciklažnimi postopki izločiti. Če bi nam uspelo v EU zagotoviti 100 % zbiranje prenosnih telefonov, ob enakih deležih predelave in reciklaže le-teh, bi lahko pridobili do 105.991 kg bakra, 29.442 kg srebra, 2.826 kg zlata in 1.060 kg paladija in ob predpostavki, da se v magnetih zvočnika in vibratorja prenosnega telefona nahaja povprečno 193 mg ERZ, bi to pri tej količini telefonov predstavljalo okrog 22.729 kg ERZ.

Na osnovi študij, opravljenega raziskovalnega dela in analiz dobljenih rezultatov lahko zaključimo, da je reciklaža prenosnih telefonov ekonomsko upravičena, če bi bila v obdobju 2015–2018 dosežena, z evropsko direktivo načrtovana, 70 % reciklaža 210,3 milijona prenosnih telefonov, ki so bili dani na evropski trg v letu 2015.

Z okoljskega trajnostnega vidika je reciklaža prenosnih telefonov v vsakem primeru upravičena in nujno potrebna, saj na ta način pomembno prispevamo k zmanjšanju nenadzorovanega kopičenja odpadne električne in elektronske opreme, k učinkoviti rabi virov, uravnoteženju trga redkih zemelj, ponovnemu pridobivanju dragocenih sekundarnih surovin ter nenazadnje k zmanjšanju negativnih vplivov na okolje.

Viri:

- [1] Schueller D., Buchert M. Study on Rare Earth and Their Recycling [svetovni splet]. Darmstadt: Oeko Institut, 2011. Dostopno na WWW: <http://www.oeko.de/oekodoc/1112/2011-003-en.pdf> [22. 4. 2016].
- [2] Kooroshy, J., G. Tiess, A. Tukker, and A. Walton (eds.). Strengthening the European rare earths supply-chain: Challenges And Policy Options [svetovni splet]. ERECON, 2015. Dostopno na WWW: <http://>

ec.europa.eu/growth/sectors/raw-materials/specific-interest/erecon/index_en.htm [19. 4. 2016].

- [3] Weber J. Robert, Reisman J. David. Rare Earth Elements: A Review of Production, Processing, Recycling, and Associated Environmental Issues [svetovni splet]. EPA, U.S. Environmental Protection Agency, 2012. Dostopno na WWW: <https://www.epa.gov/research/in-http://nepis.epa.gov/Adobe/PDF/P100EUBC.pdf> [19. 4. 2016].
- [4] Waste statistics - electrical and electronic equipment [svetovni splet] EU Commission, Eurostat, 2016. Dostopno na WWW: <http://>

ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Waste_statistics_-_electrical_and_electronic_equipment [17. 2. 2016].

- [5] In-depth - Mobile Phones, [svetovni splet]. Ellen MacArthur Foundation, 2012. Dostopno na WWW: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/interactive-diagram/in-depth-mobile-phones> [15. 4. 2016].
- [6] Gartner Says Global Smartphone Sales to Only Grow 7 Per Cent in 2016 [svetovni splet]. Gartner, Inc, 2016. Dostopno na [www: http://www.gartner.com/newsroom/id/3270418](http://www.gartner.com/newsroom/id/3270418) [22. 5. 2016].

» Analiza poškodbe vijačne vzmeti na osebnem avtomobilu

Gorazd Kosec
Aleš Nagode
Borut Kosec

V okviru izvedene raziskave smo preiskali del porušene vijačne vzmeti zadnjega amortizerja osebnega avtomobila z namenom, da ugotovimo vzrok poškodbe.

Opis poškodbe

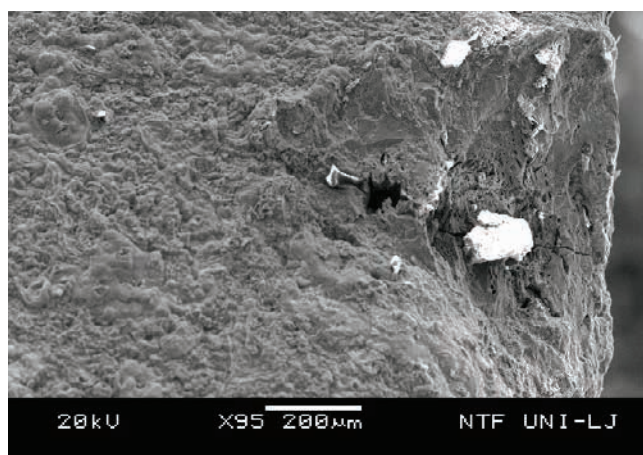
Vijačna vzmet zadnjega amortizerja osebnega avtomobila se je med vožnjo poškodovala s porušitvijo. Površina vzmeti je bila zaščitena proti koroziji z debelim nanosom barve oziroma premaza na polimerni osnovi. V okolici preloma je bila ta zaščita poškodovana in odstranjena na dolžini več centimetrov. Tu je bila vzmet podvržena korozijskemu napadu in je zato nezaščitena površina vzmeti močno korodirana, neravna in razbrzdana (Slika 1).

Prelomna površina vzmeti je bila nezvezna na precejšnjem delu prekrita z rumeno rjavim oprhom sveže rje. Na prelomni površini je del prekrit s temno rjavo kompaktno rjo (podobno kot na obodu vzmeti), ki je nastala znatno pred končnim prelomom (lahko tudi mesece) (Slika 2). Od tega dela površine preloma se je razpoka postopoma širila (zaradi obremenitev med vožnjo) (Slika 3), dokler se ni pri zadnji obremenitvi, ko je razpoka dosegla kritično dolžino, v trenutku preloma vzmet do konca (Slika 4).

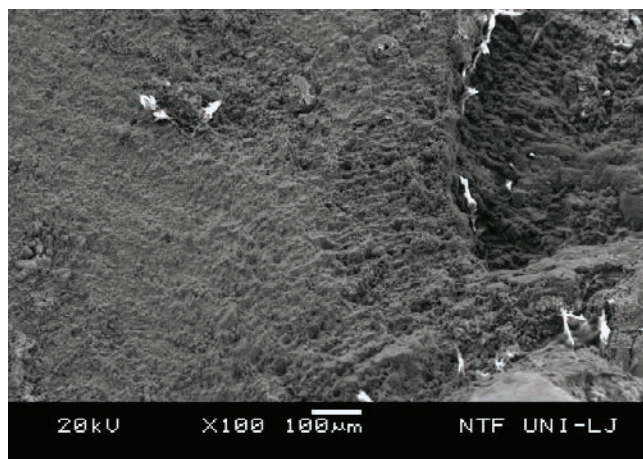


» Slika 1. Poškodovana vijačna vzmet zadnjega amortizerja osebnega avtomobila

Del prelomne površine, ki je prekrit z debelejšo temno, kompaktno rjo, je primarna razpoka, na katere stenah je jeklo korodiralo (lahko več mesecev). Zaključni del prelomne površine je nastal



» Slika 2. Začetni, primarni del prelomne površine vzmeti prekrit s koruzijskimi produkti in sekundarno razpoko.



» Slika 3. Del prelomne površine, kjer je razpoka napredovala postopno (zaradi utrujenosti).



Gorazd Kosec, ACRONI, d. o. o. • **Aleš Nagode**, Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta • **Borut Kosec**, Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta

s trenutnim prelomom in je mestoma prekrit z oprhom rumeno rjave rje, ki nastane v zelo kratkem času (v enem ali maksimalno dveh dnevih). Na osnih prerezihi vzmeti v okolici preloma je vidna kompaktna rja na obodu vzmeti in na primarnem delu prelomne površine. Dobro vidne so tudi zajede ali klini, v obliki katerih prodira rja v jeklo in tako ustvarja mesta koncentracije napetosti (Slika 5).

Poleg primarne razpoke, ki se je razvila v prelom, je na osnem preseku vidna tudi krajša, sekundarna razpoka zapolnjena z rjo.

Nastanek poškodb

Poškodbo oziroma porušitev vijake vzmeti štejemo med poškodbe zaradi korozijske utrujenosti. Korozijsko utrujenost povzroči istočasno (simultano) delovanje menjajočih obremenitev (po velikosti in/ali predznaku) ter korozijski medij (atmosfera oziroma atmosferilije). Zaradi poškodbe zaščitne prevleke na površini vzmeti je jeklo vzmeti korodiralo. Iz nekaterih od zajed korozijskih produktov na površini jekla vzmeti so se razvile razpoke zaradi utrujenosti, od katerih je ena, glavna povzročila porušitev vzmeti. Na nekaj mestih zajed korozijskih produktov v jeklo so nastale utrujenostne razpoke (zaradi menjajočih obremenitev med vožnjo avtomobila), od katerih je ena, glavna, povzročila porušitev vzmeti.

Material vzmeti

Jeklo vzmeti je s kromom in silicijem legirano vzmetno jeklo, kemične sestave prikazane v Tabeli 1.

ELEMENT	M. %
C	0,56
Si	1,39
Mn	0,66
P	0,007
S	0,006
Cr	0,62
Ni	0,02
Mo	0,01
Al	0,005
N	0,0056

Tabela 1. Kemijska sestava jekla vzmeti

Kemijska sestava jekla potrjuje, da je material vzmeti dobro izbran. Jeklo je toplotno obdelano. Mikrostruktura jekla je martenzit s trdoto 520 ... 560 HV (49 do 51 HRC). V jeklu ni nepopolnosti, ki bi bile vzrok ali prispevale k tej poškodbi vzmeti (Slika 6).

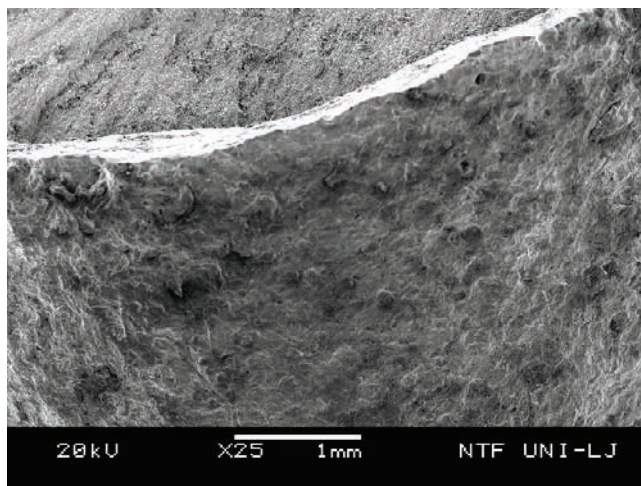
Sklep

Porušitev vzmeti je posledica korozijske utrujenosti jekla. Osnovni vzrok, da je do tega prišlo, pa je poškodba oziroma odstranitev protikorozijske zaščite (barve) na delu površine vzmeti. Tu se je začel korozijski napad na jeklo vzmeti.

Na več mestih na meji med korozijskimi produkti in jeklom so se začele utrujenostne razpoke, katerih ena (primarna, glavna) se je razvila do preloma vzmeti. Simultano delovanje korozije in menjajočih obremenitev je povzročilo porušitev vzmeti.

Literatura

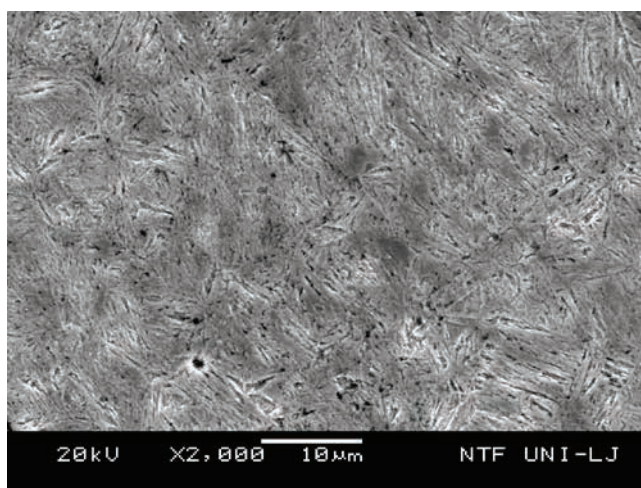
- [1] A. Lang, B. McCabe, D. McKinley: Post Failure Evaluation of Mechanical Properties: A Primer, Practical Failure Analysis, 2 (2002) 6, 17 – 31.
- [2] B. Jocić: Jekla in železove zlitine, BIO – TOP, d. o. o., Dobja vas, 2008.
- [3] B. Kosec, L. Kosec, F. Bizjan, P. Škraba: Damage of a screw in the seal coupling, Practical Failure Analysis, 2 (2002) 5, 57–60.



» Slika 4. Del prelomne površine na koncu preloma. Spodnji del je korodirana površina vzmeti, kjer ni bilo več antikorozijske zaščite.



» Slika 5. Osnovni prerez vzmeti čez prelom. Korozijski produkti na površini in prelomni površini vzmeti. Sekundarna razpoka zapolnjena s korozijskimi produkti.



» Slika 6. Mikrostruktura jekla vzmeti. Martenzit.

- [4] D. Kovačević, I. Budak, A. Antić, A. Nagode, B. Kosec: FEM modeling and analysis in prevention of the waterway dredgers crane serviceability failure, Engineering Failure Analysis, 28 (2013) 3, 328–339.
- [5] L. Kosec, A. Nagode, G. Kosec, D. Kovačević, B. Karpe, B. Zorc, B. Kosec: Failure analysis of a motor-car coil spring, Case studies in engineering failure analysis, 4 (2015), 100–104.

» Lorch predstavil serijo T z optimizirano hladilno enoto

Lorchu je kot specialistu za varjenje TIG uspelo še enkrat optimizirati svoje vsestranske vire varilnega toka za varjenje TIG serije T. Povežite svoj vir varilnega toka s hladilno enoto in začnite variti: neposreden vmesnik hladilne enote, vključene v serijo T virov varilnega toka, omogoča enostavno priključitev novih hladilnih enot WUK 7 in WUK 7 Plus ter enostavnejše delo varilcem.

TIG-varjenje še nikoli ni bilo enostavnejše. Lorch je sedaj svoje uspešne vire varilnega toka za varjenje TIG serije T izdelal še bolj privlačne – z optimizacijo povezave s hladilno enoto. Do zdaj so bili viri varilnega toka, ki so delovali s hladilno enoto, izdelani tako, da je imela vsaka od obeh naprav svoj priključni kabel. Nova in izboljšana hladilna enota ima vmesnik za spojitve nove serije T, kar omogoča varjenje z enim samim električnim kablom. Napetost se zdaj dovaja na hladilno napravo neposredno prek vtičnice za napajanje, postavljene na hrbtne strani vsakega vira varilnega toka. S povezavo LorchNET je voda iz hladilne naprave takoj pripravljena za uporabo. Novi vmesnik pride še posebej prav pri varjenju na gradbišču, saj na delovnem mestu ni odvečnih napajalnih kablov.

Hladilne enote delujejo z močjo 0,53 kW in 1,6 kW (WUK 7 in WUK 7 Plus). Ta dva hladilna sistema se lahko enostavno povežeta s katero koli napravo serije T. Nova serija T samodejno zazna, ali je na voljo napetost 230 V ali 400 V, ter sistem samodejno prilagodi. Novi sistemi so prilagojeni tudi za obstoječe dodatne naprave, zato jih lahko še naprej uporabljate. To velja tudi za montažni voziček, ki zagotavlja stabilen delovni položaj in enostaven transport, ter za kovinske nosilce hladilne enote s sistemom zaščite kabla.

Dolgo uveljavljena serija T Lorchovih virov varilnega toka je kos vsem izzivom. Varjenje TIG se uporablja predvsem v gradbeništvu vozil, pri obnovah, izdelavi kovinskih posod, gradnji plinovodov itd. Viri varilnega toka novih serij so na voljo v štirih različicah. Prvi dve s 180 A in 220 A delujeta na omrežni napetosti 230 V, drugi dve pa na napetosti 400 V (250 A in 300 A). Naprave so lahko opremljene z možnostmi za nadzor BasicPlus in ControlPro. Vse različice virov varilnega toka prihajajo v različicah z enosmernim tokom in izmeničnim/enosmernim tokom. Te so primernejše za varjenje aluminija, kar varilcu omogoča večjo prilagodljivost.



» Prikaz neposredne povezave napajalnega kabla iz vira varilnega toka na hladilnik in priročnega vozička

» www.lorch.eu
» www.varesi.si



VSE ZA VARJENJE IN REZANJE NA ENEM MESTU

NOVO
Certificiranje varilnih izvorov po
DIN EN 50504 in DIN EN
60974-4 tudi na terenu

AVTOMATIZACIJA



VARILNI IZVORI



OPREMA



LORCH **CEBORA**





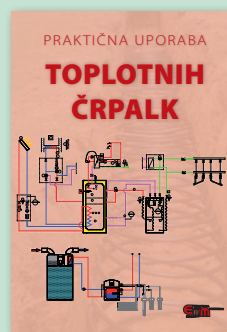
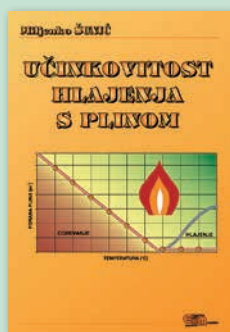
STROKOVNA REVIJA O:

... 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

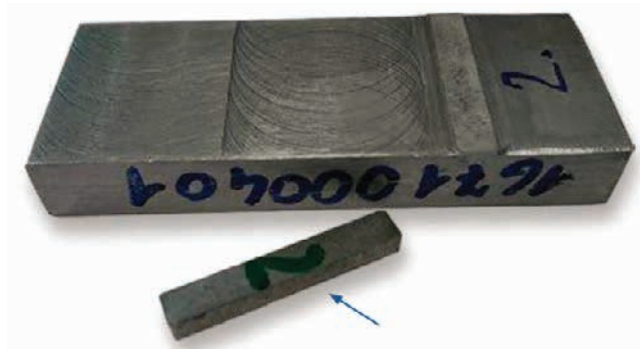
ENERGETIKA MARKETING d.o.o., Pavšičeva ulica 30, 1370 Logatec, tel: 01/ 540 50 09, tel/faks: 01/ 540 50 08, e-mail: egess@e-m.si

» Zelo presegli predpisano strižno trdnost

Dr. Andrej Skumavc

Na sejmu Metec 2015 smo svetovnemu trgu predstavili dvoslojno ali platirano pločevino (angl. clad plates), ki se med drugim uporablja v petrokemični in kemični industriji. S tem smo potrdili, da Acroni resno vstopa med proizvajalce nižnih izdelkov z visoko dodano vrednostjo.

Uspešno smo izpolnili prvo prejeto naročilo za plošče dimenzij 2000 mm × 4000 mm × (13 + 3) mm. Osnovni material je konstrukcijsko jeklo W.Nr. 1.7335, plakatura pa avstenitno nerjavno jeklo W.Nr. 1.4404. Najzahtevnejši del izdelave plošč je priprava paketa iz plošč, ki jih s postopkom obločnega varjenja MAG spojimo v slab. Pred valjanjem slab vakuumiramo, da preprečimo oksidacijo v potisni peči, zato je kakovostna izvedba varjenja nujna. Pri zagotavljanju kakovostnega končnega izdelka je ključna interdisciplinarnost znanj iz jeklarstva, varjenja, valjanja in toplotnih obdelav. Strižni test spoja med osnovno ploščo in plakaturjo predpisujejo razni standardi in je eden ključnih testov zagotavljanja kakovosti platiranih pločevin. Platirana pločevina se uporablja za debelostenske varjene cevi in rezervoarje v petrokemični in kemični industriji ter za komponente, ki so površinsko izpostavljene raznim tipom obrabe. Hkrati s pripravo tehnologije za izdelavo platiranih pločevin smo na oddelku za razvoj in tehnologije v Acroniju zmodelirali orodje in pripravili delavniško dokumentacijo posameznih komponent. Izdelano orodje omogoča testiranje plošč na obstoječem trgalnem stroju. Kakovost končnega izdelka, tj. platirane plošče, predpisuje vrsta zahtevnih standardov. Skupna točka vsem pa je preizkušanje spoja med jeklom plakature in jeklom, ki je osnova plošče. Strižna trdnost je merljiva količina, ki jo dobimo tako, da



» Plakatura. Porušitev preizkušanca na spoju med plakaturjo in osnovo pri dvoslojni ali platirani pločevini (clad plates).

porušitveno silo delimo s površino spoja med osnovo in plakaturjo. Meritve strižne trdnosti spoja so bile opravljene na naši vzorčno izdelani plošči, kjer je bilo za osnovo uporabljeno konstrukcijsko jeklo, za plakaturjo pa nerjavno jeklo. Skupna debelina platirane plošče je bila 16 mm, od tega je 4 mm obsegal sloj nerjavnega jekla. Konstrukcija namenskega orodja omogoča testiranje plošč na obeh obstoječih trgalnih strojih v mehanski preizkuševalnici. Vrednosti strižne trdnosti, ki smo jih dosegli na plošči, se gibljejo visoko nad 300 MPa, kar zelo presega minimalno s standardom predpisano mejo 140 MPa. S prvimi razvojnimi rezultati smo zelo zadovoljni. To nam daje novega zagona in kaže pot pravilno začitane smeri.



Dr. Andrej Skumavc • Acroni

» Uvajanje indijske nerjavne varilne žice

Primož Drakslar
Suzana Andres

Zaradi povečanja profitabilnosti naših izdelkov, nerjavnih specialnih varilnih elektrod in varilne žice, smo se odločili evropskim dobaviteljem postopno in nadzorovano dodajati še kakovostne in preizkušene cenovno ugodnejše indijske dobavitelje.

Iz predhodno poznanega nabora indijskih proizvajalcev smo naredili t. i. benchmarking ter se na podlagi referenc in nekajletnih izkušenj poslovanja naše sestrške družbe SUZ z indijskimi dobavitelji odločili obiskati tri indijske proizvajalce.

Raajratna iz Ahmedabada je proizvajalec osnovne nerjavne varilne žice in visokolegirane nikljeve žice. Viraj iz Mumbaja je edino

od obiskanih podjetij, ki proizvaja tudi vložek. Venus iz Mumbaja je med vsemi najbolj poznan. Veliko je prisoten v Evropi, svoje izdelke prodaja pod drugimi blagovnimi znamkami OEM. Izdeluje varilne žice in palice za podjetja Boehler, Hyundai Welding, Oerlicon, Selectarc, Certilas, Metalweld, Magmaweld itn. Obiskani potencialni dobavitelji se razlikujejo tudi po strukturi izdelave žice,

in sicer največ žice za varjenje, kar 80 odstotkov, proizvede Venus, Raajratna dosega 30 odstotkov, Viraj pa manj kot 20 odstotkov. Celoten projekt ima dva sklopa, in sicer nabavo nerjavne žice za elektrode, ki je vhodni material za izdelavo nerjavnih elektrod v naši proizvodnji, ter nakup varilne žice MIG in TIG, ki je za nas končni produkt, proizveden v Indiji pod našo blagovno znamko.

S podjetjem Venus sodelujemo že vrsto let. Od njih nabavljamo žico za elektrode kvalitete 308. Na sestanku smo se dogovorili za pridobitev novih dodatnih vzorcev kvalitete 307, 310 in 312. Po testiranju v podjetju kemično ustrežata kvaliteti 310 in 312, uskladiti se moramo samo še pri kvaliteti 307. Prilagoditi bo treba nekatere tolerance in jih uskladiti z našimi mejami kemijske sestave. Izdelane elektrode obeh kvalitete so se izkazale kot varilno tehnično ustrezne. Na podlagi pozitivnih testiranj smo se odločili za prvo naročilo kvalitete 310 in 312. Varilno žico MIG ter varilne palice TIG kvalitete 307Si, 308 LSi in 316LSi so naši tehniki ocenili kot varilno tehnično ustrezne in sprejemljive. Uskladiti bo treba samo še tolerance v kemijski sestavi. Po dokončni uskladitvi bomo nabavljali tudi končne izdelke, nerjavne varilne žice MIG in TIG iz Indije pod našo blagovno znamko SIJ Elektrode.



» Primer palic TIG za kupca Hyundai Welding (desno). Primer izdelkov pod tujimi blagovnimi znamkami (levo).

Aktivnosti in cenovna pogajanja se bodo nadaljevala na sejmu Wires & Tubes v Düsseldorfu. S tem projektom bo narejen pomemben korak naprej pri naši ponudbi kakovostnih in predvsem cenovno bolj konkurenčnih in profitabilnih nerjavnih specialnih varilnih materialov blagovne znamke SIJ Elektrode.



Primož Drakslar in Suzana Andres • Elektrode Jesenice

TOPOMATIKA

TOPOMATIKA WORKSHOP
29. 09. 2016
Hotel Aristos
Cebini 33, 10010 Zagreb
Hrvaška

Uporaba 3D-optičnih merilnih metod v procesih litja in kovanja

Podjetje TOPOMATIKA bo 29. septembra 2016 v Zagrebu organiziralo delavnico „Uporaba 3D-optičnih merilnih metod v procesih litja in kovanja“. Dogodek bo organiziran kot skupna platforma za razvojne inženirje, orodjarje in modelarje ter strokovnjake s področja kontrole kakovosti in proizvodnje.

Brezplačni workshop nudi vpogled, kako vodilna podjetja v regiji uporabljajo 3D-optične merilne sisteme v sodobnih procesih litja in kovanja, pri čemer znatno skrajšajo čas razvoja in optimizacije proizvodnih procesov ter tako povečajo izplačljivost proizvodnega procesa. Predstavitve podjetij bodo izpopolnjene z delavnicami, na katerih bo TOPOMATIKA team predstavil novosti iz 3D-metrologije kot tudi merilno in inšpekcijsko programsko opremo.

Teme workshopa:

- Usmerjene korekcije orodja
- Hitrejša kontrola prvih vzorcev
- Analiza orodja, odlivkov in odkovkov
- Avtomatizirana kontrola kakovosti in analiza trendov

3D-MERILNE TEHNIKE V PROCESIH LITJA IN KOVANJA

3D-merilne tehnike v livarski in kovaški industriji pospešujejo in izboljšujejo vse faze proizvodnje livarskih procesov: od kontrole jeder, kalupov in orodja, do kontrole prvih vzorcev in optimizacije CNC-obdelave.

Z ATOS 3D-koordinatnim merilnim sistemom se lahko celotne površine kalupov, orodja, peščenih jeder ter litih in kovanih vzorcev izmerijo brezkontaktno in neodvisno od dimenzij objekta. V nasprotju s taktilno merilno tehnologijo, ta metoda omogoča tudi merjenje zloženih svobodnih form. Celotno prostorno merjenje površin zagotavlja hitrejšo inšpekcijo prvega proizvoda in usmerjeno korekcijo orodja, s čimer se skrajša čas do začetka proizvodnje. Za proizvodnjo, podprto s kontrolo kakovosti, se lahko tako merjenje kot tudi celotna evaluacija avtomatizirata.



» Strukturna lepila igrajo ključno vlogo v sodobnih industrijskih postopkih sestavljanja.

» Lepljenje – tehnologija spajanja za prihodnost

Lepila kot alternativa za mehanične metode spajanja delov so vse pogostejše izbor proizvajalcev v različnih vejah industrije. Strukturna lepila so zadnja leta dokazala svojo zanesljivost in številne prednosti v primerjavi s tradicionalnimi metodami. Izvedite več o tej sodobni tehnologiji, ki spreminja način sestavljanja modernih industrijskih proizvodov.

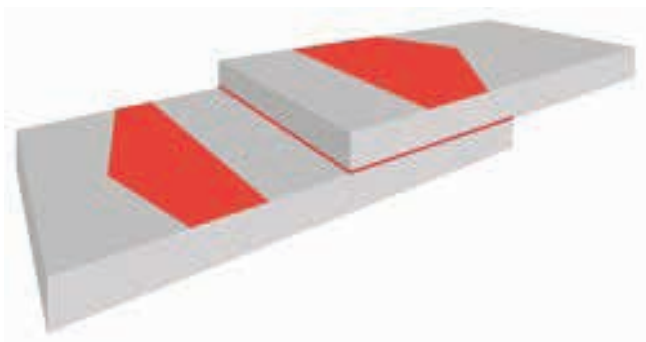
Zadnja leta je uporaba sodobnih tehnologij lepljenja v industrijski proizvodnji vse bolj priljubljena. Za to obstaja dober razlog. Nove generacije lepil namreč prinašajo proizvajalcem mnoge prednosti. Še posebej je možnost hitrega in zanesljivega spajanja vseh vrst materiala razlog, zakaj se danes lepila štejejo za standardni del mnogih proizvodnih procesov. Skoraj vse vrste kovin – standardno jeklo, nerjaveče jeklo, aluminij – kot tudi sintetični materiali ali kompozitni materiali, steklo in keramika, se lahko kombinirajo s pomočjo lepila. Na ta način lahko dizajnerji in proizvajalci izbirajo materiale brez omejitev vezanih za spajanje različnih materialov.

Tehnologije lepljenja omogočajo v proizvodnji optimalno uporabo specifičnih lastnosti materiala in uvajanje novih lažjih konstrukcij. Kot vodilni svetovni proizvajalec lepil in tesnil nudi Henkel izbor strukturnih lepil za vse vrste uporabe v industriji pod okriljem prepoznavnih znamk LOCTITE® in TEROSON®.

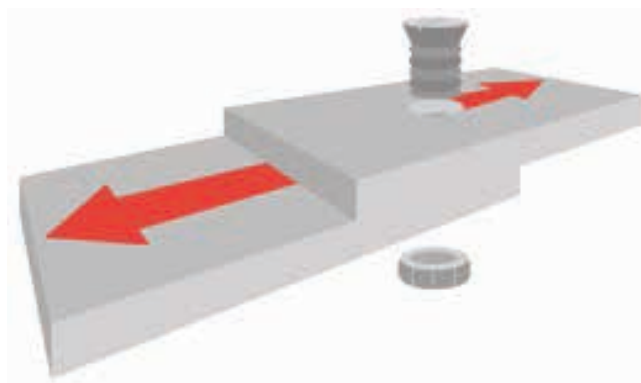
»Strukturno lepljenje je postalo bistvena metoda spajanja v vseh sektorjih industrije, posebej ko je potrebno spojiti različne materiale,« pravi Gerd Dietz, vodja tehnične službe. Strojegradnja, proizvodnja hišnih aparatov, elektromotorjev, filtrov in vetro-turbin – število primerov uporabe v industriji je veliko. Skoraj vse moderne kabine vozil in strojev so lepljene in tesnjene. Moderni 'sendvič'-dizajn omogoča lažjo konstrukcijo, česar se ne da zamisliti brez lepljenja. Henkel nudi pravo rešitev za večino strukturnih aplikacij s svojimi lepili LOCTITE® in TEROSON®.

Na web strani www.loctite-uspjeh.com.hr si lahko ogledate filme o uspešnih uporabah lepila v proizvodnji različnih sofisticiranih in zloženih industrijskih proizvodov.





» Distribucija obremenitve pri lepljenju ter spajanju z vijakom in s kovico.



Primerjava strukturnega lepljenja z drugimi metodami spajanja

Razen njihove vsestranosti, tudi drugi dejavniki prispevajo k vse bolj pomembni vlogi lepil v industrijski proizvodnji. Tradicionalne tehnologije spajanja funkcionirajo po načelu 'podobno s podobnim' in imajo več pomanjkljivosti. Mehanični postopki, kot sta kovičenje ali spajanje z vijaki, omogočajo prenos sile samo na enem določenem mestu. Ta koncentracija obremenitve na enem mestu ustvarja tveganje zloma zaradi utrujenosti materiala ter negativno vpliva na dinamično in statično trdnost spoja. Nasprotno temu se pri lepljenih spojev obremenitev enakomerno distribuira po celotni površini spoja. Takšni spoji so precej trpežnejši, ko so izpostavljeni dinamičnim obremenitvam. Dodatno, deli, ki se spajajo z lepljenjem, niso oslabljeni z vrtanjem lukenj.

V primerjavi z varjenjem in spajkanjem se uporaba lepila odlikuje s fleksibilnostjo. To je posebej dobrodošla prednost pri spajanju delov iz materialov, ki so občutljivi na toploto, kot sta aluminij in plastika, ali pa pri spajanju zelo tankih delov, ki se lahko zanesljivo lepijo brez negativnega vpliva na trdnost materiala. Ker ne prevajajo toplote, imajo strjena lepila tudi učinek izolatorja.

Pregled tehnologije

Obstajajo različne tehnologije strukturnega lepljenja s specifičnimi lastnostmi proizvoda, ki so primerne za različne zahteve posameznih uporab. Henkel pokriva celoten spekter tehnologij lepljenja, ki vključuje proizvode na bazi epoksida, akrila, poliureta, MS polimera in silikona. Za izbor najustrežnejšega lepila je zelo pomemben strokovni nasvet proizvajalca. »Za izbor pravega lepila je pomembno znati in upoštevati vsakdanje zahteve, ki jih mora spoj izpolnjevati,« pravi Gerd Dietz, vodja tehnične službe.

Praktična uporaba v industriji

Lepila se lahko integrirajo v skoraj vsak proizvodni proces v vseh sektorjih industrije. Nanašanje je lahko ročno, polavtomatizirano ali povsem avtomatizirano. Henkel nudi paleta naprav in sistemov za nanašanje.

Glavni vpliv na kakovost končnega spoja ima kakovost površin, ki se lepita. Na primer, površine, ki niso dobro očiščene in na katerih so ostanki olja ali druge maščobe, so pogosto v praksi vzrok odpovedi. Drugi pomemben predpogoj je pravilno nanašanje lepila. Učinkovitost lepljenih spojev je v veliki meri odvisna od pogojev proizvodnje. To se nanaša tako na pripravo delov, ustrezno mešanje in nanašanje dvokomponentnih lepil, kot tudi na upoštevanje časa, ki je potreben za fiksiranje in strjevanje. Zato proizvajalci lepil, kot je Henkel, redno organizirajo seminarje in delavnice za izobraževanje profesionalnih uporabnikov.

Katere so prednosti te tehnologije

Pri dizajnu in proizvodnji proizvodov iz kompozitnih materialov nudi lepljenje svobodo dizajna in možnosti integriranja več funkcij v eno komponento. Optimiziranje materiala, poleg zmanjšanja mase komponent, omogoča tudi stroškovno učinkovitejši dizajn. Dodatna prednost je možnost povečanja hitrosti proizvodnje v primerjavi s tehnologijo mehničnega spajanja delov. Ni treba pozabiti niti videza finalnega proizvoda, ki je znatno izboljššan, saj ni sledi mehničnega spajanja delov.

Strokovnjaki iz Henkla priporočajo izvajanje preizkušanj v realnih pogojih pred serijsko proizvodnjo ter nudijo svojo strokovno pomoč in podporo podjetjem, ki želijo preizkusiti lepila v svoji proizvodnji. Henkel ima na razpolago tudi tehnološke centre v Garchingu in Heidelbergu, kjer se izvajajo laboratorijska preizkušanja in analize. Na web strani www.loctite-uspjeh.com.hr si lahko ogledate video, v katerem so pojasnjeni običajni testi, ki se uporabljajo za merjenje lastnosti lepil.



Kaj pričakovati v prihodnosti

Glede na trend dizajna vse lažjih konstrukcij, zmanjšanja vpliva na okolje (t. i. ogljični odtis) in zahtev po visoki produktivnosti v industrijski proizvodnji, odpira uporaba strukturnih lepil privlačne možnosti tako malim kot tudi velikim proizvajalcem. Ta lepila bodo vse bolj v uporabi, ker je dizajn usmerjen na lahke konstrukcije in varčevanje resursov, kar ni mogoče brez uporabe lepil. Obstaja jasen trend vse večje uporabe kompozitnih materialov in zlitin. V prihodnosti bo uspeh podjetja, ki se ukvarja z obdelavo kovin, v veliki meri odvisen od njegove sposobnosti, da izkoristi inovativni potencial kompozitnih materialov. V tem smislu je strukturno lepljenje pomemben dejavnik in ključna tehnologija industrijske proizvodnje 21. stoletja.

digitalne platforme in veščine vodila industrija. S tem bi prihranili sredstva in energijo, izboljšali delovne pogoje in delovanje naprav.

Masovni podatki in digitalne platforme

Dnevno na Zemlji ustvarimo 2,5 kvintilijona (10^{33}) bajtov digitalnih podatkov. Količina, zlasti novih podatkov, generiranih tudi z digitaliziranim sistemom proizvodnje in digitalno industrijsko opremo, naj bi se povečevala s 40-odstotno letno stopnjo rasti. Digitalno preoblikovanje ni več le možnost, temveč nujnost, pri čemer je bistvena hitrost prilagajanja zahtevam in potrebam. Masovni podatki in algoritmi so zelo koristni za gospodarsko rast in družbeni napredek. Algoritmi, ki izvajajo izračune, procesiranje podatkov in samodejno sklepanje so nova gonila podjetij, ki asistirajo pri analizah in sprejemanju poslovnih odločitev. Masovni podatki ponujajo poslovnim sistemom nove priložnosti, ki se kažejo v izboljšanju poslovne uspešnosti s razvojem novih poslovnih modelov, izboljšanih izdelkih in storitvah. So tudi gonilna sila inovacij. Evropska industrijska podjetja naj bi v naslednjih petih letih z masovnimi podatki v dnevnem poslovanju zmanjševala stroške poslovanja za 3,6 % letno. V tem obdobju naj bi že skoraj tri četrtine podjetij doseglo napredno raven digitalizacije. Danes to raven dosega manj kot tretjina podjetij. Digitalne platforme poleg upravljanja z dobavitelji in povezovanja z odjemalci omogočajo zbiranje podatkov in njihovo zamenjavo oz. souporabo. Njihova skupna tržna vrednost se približuje 4 trilijardam (4×10^{18}) evrov.

Digitalizacija bistvenih nalog v celotni vrednostni verigi strojništva se naglo povečuje. Digitalne tehnologije lahko prinašajo dodatne koristi, ki se uporabljajo vzdolž celotne verige vrednosti poslovnega sistema. Z digitalno funkcionalnostjo in inovativnimi podatkovnimi storitvi se krepijo portfeli strojnih izdelkov. Veriga vrednosti masovno kreira podatke. Ključna za doseganje prednosti Industrije 4.0 je transformacija proizvedenih, zbranih, procesiranih in deljenih podatkov zaposlenih, uporabnikov, procesov, poslov in strojev v pametne podatke. Za optimizacijo sodelovalnega odločanja sta nujna analitika masovnih podatkov in vnos pridobljenih spoznanj v prakso. Posledica tega so povečana produktivnost, operativna zmogljivost in ustvarjanje vrednosti, pa tudi učinkovitejša raba virov, manjša poraba energije, zmanjšanje napak in skrajšanje časa do začetka trženja. Izvajanje pametne industrije se zadnje leto udejanja s porabo pametne energije, dobavne verige v realnem času, optimizacijo, daljinskim spremljevalnim in nadzornim sistemom, digitalnim obvladovanjem in upravljanjem kakovosti. Ključna tehnološka orodja, na katerih temelji digitalizacija strojništva in proizvodnje, vključujejo zlasti 3D-modeliranje, skeniranje in simulacije, računalniško podprto načrtovanje, visokozmogljivo računalništvo, laserje, robotika, povezljiva proizvodna oprema, napredni metrološki sistemi in kibernetsko-fizični proizvodni sistemi. Slednji denimo omogočajo vzpostavitev integriranih in samoreglativnih sistemov, ki so potrebni v procesih optimizacije proizvodnje. Večja učinkovitost



» Strateški forum EU za digitalno podjetništvo je za digitalno preobrazbo EU izdelal šest priporočil: za izkoriščanje možnosti masovnih podatkov v vsaki članici EU vzpostaviti organ oz. vodjo za podatke (CDO), prizadevati si za kakovost in standarde, povečati družbeno in gospodarsko vrednost odprtih podatkov javnega sektorja; zagotoviti sodelovanje CDO-jev in razviti evropski vodnik za podjetja, ki se bo nanašal v luči evropskih vrednot na izkoriščanje masovnih podatkov v javnem in zasebnem sektorju; priprava evropskega akcijskega načrta za razvoj tehnologije 5G z vključenimi deležniki in analizo inovativnih modelov financiranja; razvoj preskuševališč za digitalne rešitve na področju kibernetičnosti, preskusov masovnih podatkov in zavarovanj tretjih strani; promocija upravljanja rešitev digitalne identitete; izvedba sektorskih analize za razvoj evropskih platform. (Foto: Evropska komisija)

digitalnega strojništva zmanjšuje stroške poslovanja – podjetja si lahko obetajo zmanjšanje stroškov za 3,6 % letno.

Proces digitalizacije

Komisija ocenjuje, da bo digitalizacija izdelkov in storitev v naslednjih petih letih prispevala več kot 110 milijard evrov industrijskih prihodkov. Zato se komisija obvezuje, da bo pomagala koordinirati državne in regionalne pobude za digitalizacijo industrije. Osredotočila se bo na naložbe javno-zasebnih partnerstev (v povezavi z Evropskim skladom za strateške naložbe ter Evropskimi strukturnimi in investicijskimi skladi), investirala 500 milijonov evrov v panevropska omrežja digitalnih inovacijskih vozlišč, vzpostavila velike pilotne projekte za krepitev interneta stvari v napredni proizvodnji in tehnologijah, sprejela v prihodnost usmerjeno zakonodajo ter predstavila evropski program znanj, ki bo opolnomočil ljudi z znanji, potrebnimi v digitalni dobi.

Masovni podatki in digitalne platforme potrebujejo jasno podporno zakonodajno okolje, ki ga ne omejujejo državne meje. Interoperabilnost sistema informacijske tehnologije zahteva razvoj in sprejetje evropskih standardov, ki dopuščajo zajemanje informacij v celotnem sistemu. Glavni predpogoj evropske pametne industrije je prost pretok podatkov. Odstranitev preostalih omejitev prostega pretoka podatkov in regulativnih ovir je osrednji del strategij enotnega digitalnega trga, računalništva v oblaku in evropske reforme celotnega okvira za varnost podatkov. Veliko storitev pametne industrije je zasnovanih na podatkih različnih virov in okolij. Podatki, ki jih generira industrija, so izrazito heterogeni, saj prihajajo iz različnih platform, sistemov, formatov, procesov, standardov, računalniških arhitektur. Zato je integracija podatkov iz neenotnih, različnih virov nujen pogoj za delovanje aplikacij pametne industrije. Strojništvo ne poseduje sektorskega standarda za pridobivanje, prenos in deljenje podatkov. Poleg sprostitve toka podatkov je ključna vzpostavitev varnosti in zaupanja v internet stvari. Povečanje povezanih naprav zagotavlja več vstopnih točk za potencialne napade in predstavlja stalno grožnjo podjetjem. Kršitve kibernetične varnosti, tveganja zaradi izgub in nedovoljeno



» (Foto: Evropska komisija)

Evropski tradicionalni sektorji ter proizvodna mala in srednje velika podjetja (MSP) zaostajajo v razvoju digitalnega preoblikovanja. Zlasti MSP-ji se soočajo z velikimi težavami pri dostopu do potrebnih investicijskih sredstev, namenjenih novim tehnologijam in digitalnim storitvam. Digitalne tehnologije v strojništvu zahtevajo velike naložbe v strojno in programsko opremo, sprememba celotnih proizvodnih zmogljivosti je dolg proces. Pogoj za uspešnost delovanja je poleg tehnoloških sprememb zagotavljanje organizacijskih sprememb, upoštevajoč strukturo in usposobljenost delovne sile ter organizacijsko kulturo. Evropska komisija se ob poudarjanju priložnosti razvoja evropskih digitalnih storitev za digitalne industrijske naprave zaveda pomanjkljivosti in nevarnosti procesa. Naslednji evropski korak je izbor voditeljev Industrije 4.0 in Industrije prihodnosti na ravni državnih pobud oz. iniciativ in industrijskih združenj ter voditeljev socialnih partnerjev, ki bodo opredelili značilnosti spodbujevalnega programa. Spodbujati nameravajo ukrepe oz. pobude, ki se na ravni celotne industrije osredotočajo na razvoj



Prevzem masovnih podatkov in digitalnih platform ter izvajanje rešitev pametne industrije v strojništvu so novost, povezana s precejšnjimi naložbami. Družba Roland Berger ocenjuje, da mora Evropa v naslednjih 15 letih investirati 90 milijard evrov letno, če želi prevzeti vodilno vlogo v pametni industriji.

www.mastercam.si



OPEN MIND izbran za dobavitelja programske opreme CAD/CAM vrhunskim avtomobilskim proizvajalcem



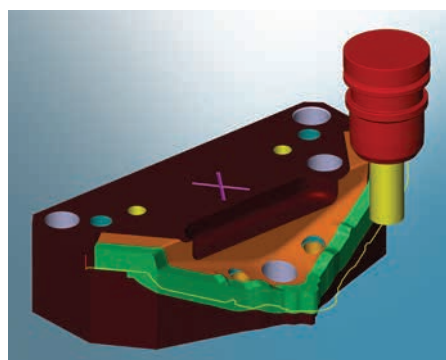
» V primerjalnih testih je hyperMILL® med najboljšimi

BMW AG je kot enega izmed svojih dobaviteljev programske opreme CAD/CAM predstavil OPEN MIND Technologies AG, razvijalca CAM-sistema hyperMILL®. Po večstopenjskih primerjalnih testih je popolna modularna CAM-rešitev hyperMILL® zmagala v IT-oddelkih skupine BMW in pri strokovnjakih v strojnem inženiringu, izdelavi prototipov in v serijski proizvodnji. Kot rezultat tega lahko zdaj BMW-jevi oddelki in tovarne po vsem svetu uporabljajo vrhunski CAD/CAM-sistem hyperMILL®.

Rezultati primerjalnih testov so pokazali, da je zaradi izrednih prednosti CAM-rešitev hyperMILL® BMW AG predstavil OPEN MIND kot stalnega dobavitelja programske opreme CAD/CAM. Oddelek IT, oddelka za specialni strojni inženiring in izdelavo prototipov, pa tudi oddelka za serijsko proizvodnjo vidijo hyperMILL® kot intuitiven, vrhunski CAD/CAM-sistem z visoko stopnjo tehnične izpolnitve. BMW-jeve tovarne po vsem svetu lahko sedaj izberejo in uporabijo hyperMILL® v dogovoru z IT-sedežem.

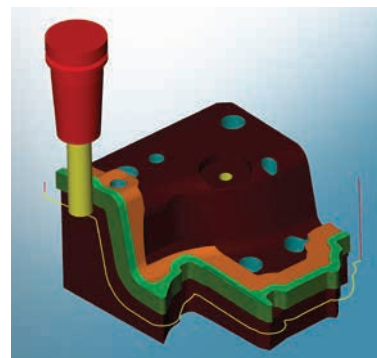
Postopek izbire

Pred 18 meseci je osrednji IT-oddelek skupine BMW začel iskati nov CAD/CAM-sistem. Cilj je bil najti CAD/CAM-rešitev z visoko stopnjo pokritosti za več različnih področij uporabe NC-aplikacij v strokovnih oddelkih. To je privedlo do celovite tehnične ocene in analize stroškov ter koristi za vse udeležence v primerjalnih testih skupaj s strokovnimi oddelki.



» Različne geometrije so ustreznim vrstam strojne obdelave dodeljene popolnoma avtomatizirano in z barvnim kodiranjem.

» Prenos standardiziranega znanja na različne obrezovalne nože



Intenzivni primerjalni testi

Jeseni 2014 je skupina BMW povabila OPEN MIND in pet drugih proizvajalcev CAD/CAM, naj se udeležijo primerjalnih testov. Večstopenjski postopek izbire je CAD/CAM-sisteme podvrigel intenzivnemu testiranju v naslednjih glavnih kategorijah: izdelava orodja, serijska proizvodnja, izdelava prototipov in v notranji kategoriji BMW »CAM light«. Temu je sledilo tehnično ocenjevanje, ki je temeljilo na predstavitev in programskih nalogah. Da je prišel v ožji izbor, je sistem moral uspešno prestatati ekonomsko ocenjevanje. OPEN MIND je na vrh prišel s svojimi tehničnimi in ekonomskimi koristmi v rešitvi hyperMILL®. To je odprlo pot za pilotno fazo s testi rezkanja na začetku leta 2015. Uporabnikom iz strokovnih oddelkov pri BMW M GmbH ter oddelkov za testiranje materialov in izdelavo orodja v Münchnu in Dingolfingu je bilo zagotovljeno usposabljanje. Nato so začeli uporabljati sistem OPEN MIND za programiranje komponent in orodij.

Visoki standardi

hyperMILL® je modularna CAM-rešitev, ki združuje celovit koncept za 2D, 3D in 5-osno rezkanje/struženje ter strojno obdelovanje, na primer visokozmogljivo rezanje (HSC in HPC) z enim vmesnikom. Popolna strojna obdelava z le eno programsko opremo CAM in enim postprocesorjem za vse struženje ter za vse postopke rezkanja privede do združenih postopkov in skrajšanja časa strojne obdelave.

Samodejno CAM-programiranje

Avtomatizacija je najvišja stopnja popolnosti v sistemih CAD/CAM. Pri BMW so bili obrezovalni noži za nalogo avtomatizacije izbrani v primerjalnih testih. Za deset obrezovalnih nožev je bilo treba ustvariti samodejne programe NC. »Za te obrezovalne nože smo definirali optimalen postopek in le s pritiskom na gumb je mogoče reproducirati te najboljše prakse na katero koli izmed geometrij,« pravi Martin Herrmann, razvojni produktni vodja pri OPEN MIND. »V smislu avtomatizacije lahko občutno skrajšamo čas programiranja in prav tako ustvarimo NC-programe, ki zagotavljajo popolno, zelo izboljšano kakovost strojnega obdelovanja,« dodaja Volker Nesenhöner, direktor OPEN MIND Technologies AG. Časi programiranja in rezultati rezkanja so prepričali strokovne oddelke v skupini BMW.

O OPEN MIND Technologies AG

OPEN MIND je eden izmed najbolj iskanih razvijalcev močnih CAM-rešitev za strojno in od krmilnika neodvisno programiranje.

OPEN MIND ustvarja optimizirane CAM-rešitve z veliko inovativnih funkcij, ki niso na voljo nikjer drugje. Tako pri naša občutno večjo zmogljivost v programiranju in strojnem obdelovanju. Strategije, kot so 2D, 3D in prav tako 5-osno rezkanje/struženje ter strojno obdelovanje, kot na primer HSC in HPC, so učinkovito vgrajene v CAM-sistem hyperMILL®. Ta s svojo popolno združljivostjo z vsemi trenutnimi CAD-rešitvami in obsežno avtomatizacijo programiranja zagotavlja največje možne koristi za stranke.

OPEN MIND si prizadeva, da je najboljši in najbolj inovativen proizvajalec CAM/CAD na svetu. Tako je po poročilu tržne NC-analize iz leta 2015 (CIMdata) postal eden izmed petih najboljših v industriji CAM/CAD. CAM/CAD-rešitve OPEN MIND izpolnjujejo najvišje zahteve v avtomobilski industriji, industriji izdelave orodja in kalupov, proizvodnji strojev, zdravstveni industriji, posamični proizvodnji, energijski ter letalski in vesoljski industriji. OPEN MIND je zastopan na vseh ključnih trgih v Aziji, Evropi in Ameriki ter spada v skupino podjetij »Mensch und Maschine« (človek in stroj).

» www.openmind-tech.com

» www.3way.si

» Prvi industrijski eksoskelet Robo-Mate

Evropski raziskovalci razvijajo inteligentni robotski zunanji skelet (eksoskelet), ki je zasnovan kot interakcija človeka in robota za manipuliranje s težjimi bremenami v tovarnah prihodnosti. Stroški poškodb na delovnem mestu v Evropi znašajo do 4 % BDP, več kot četrtnina poškodb doleti predel hrbita.

V projektu Robo-Mate dizajnirajo pionirski zunanji skelet s popolno gibljivim zgornjim delom in modularno mehansko podporo za roke. Snovalci z izdelkom, ki varuje delavce pred poškodbami zlasti hrbtenice, rok in nog ob težakem delu s ponavljajočimi se gibi, ponujajo podporo delavcem, ki konstantno dvigujejo bremena z maso med 7 in 15 kg. Izzivi raziskovalnega tima so uspešno in učinkovito reševanje značilnega ponavljajočega se gibanja človeka – dviganja in spuščanja bremen ter njihovega prenosa na razdaljah, krajših od 10 m, zavedajoč se, da osemurno delovanje v pogosto nečistem in neprijaznem okolju zahteva posebno pozornost udobju in prijaznosti do uporabnika.

Glede na potrebe različnih industrij in raznih nalog je hitro in preprosto prilagodljivi skelet zaradi optimalnega izkoristka sestavljen iz treh modulov – prenosnega, ki razbremenjuje križni predel; pasivno ročnega, ki je osnovan z vzmetmi za zagotavljanje kompenzacije gravitacije in zmanjšuje statično obremenitev mišic; aktivno ročnega, ki ga poganjajo akuatorji pri kompenzaciji dinamičnih aktivnosti zlasti pri večjih težah bremen. Izboljšanje proizvodnih procesov ovrednotijo na podlagi biomehanskih stenskih simulacij v delovnih okoljih.



Prilagodljivi sistem učinkuje kot proizvodno orodje, kompenzator telesne teže, zdravstvena zaščita in varnostni izdelek. Namenjen je neposredni uporabi v masovni in obrtni proizvodnji ter pomožnih procesih, zlasti v avtomobilski industriji, gradbeništvu, letalski industriji, logistiki in montaži. Učinki Robo-Mate bodo vidni predvsem v povečanju namestitve robotov v proizvodnji, povečanju prilagodljivosti naprednih tovarn s kombiniranjem prožnosti človeka in njegovih funkcij za večjo možnost kooperativnega produkcijskega sistema ter kot promocija enakih možnosti v proizvodnji, ne glede na spol, starost in veščine. K nadaljnjim raziskavam in razvoju prvega industrijskega zunanjega oklepa, ki izboljšuje delovne pogoje in uspešnost vmesnika med človekom in strojem z dvosmernim informacijskim tokom, lahko pripomorejo tudi njegovi potencialni uporabniki.

» www.robomate.eu

» Na forumu BIM 2016 za pospešitev priprave nacionalne strategije uvedbe BIM-a

BIM (angl. Building Information Modeling) ali informacijsko modeliranje objektov je organizirani proces pridobivanja, obdelovanja in upravljanja podatkov ter informacij skozi življenjski cikel objekta. Z uporabo tehnologij in pristopov BIM lahko gradbeni sektor izboljša svojo učinkovitost, zmogljivost in pripomore k trajnostnemu razvoju, ob tem pa zmanjša stroške in škodljive vplive na okolje. Razvoj BIM-a v svetu je izredno hiter. Da bi Slovenija ostala konkurenčna, se mora nemudoma pridružiti drugim državam, ki BIM že uveljavljajo.

To je bila rdeča nit BIM-foruma 2016, ki ga je podjetje CGS plus iz Ljubljane v sodelovanju s podjetji Lineal, Bexel in Slovenskim združenjem za informacijsko modeliranje v gradbeništvu siBIM izvedlo 7. junija v Vili Bled. Forum je združil vodstvene kadre iz javnega sektorja in gospodarstva s ciljem priprave nacionalne strategije uvedbe BIM-a.

Osrledni gost je bil Adam Matthews, eden najvidnejših predstavnikov BIM-a v svetu in predsedujoči v EU BIM Task Group, ki deluje pod okriljem komisije EU. Na dogodku je predstavil pomen in razvoj BIM-a v svetu, Evropi in koristi, ki bi jih Slovenija imela z vključitvijo v skupino EU BIM Task Group. Predstavniki siBIM ter podjetji CGS plus, Lineal in Bexel so predstavili informacijske tehnologije in primere dobre prakse, projektov, zasnovanih in izvedenih po načelih BIM.



» Omizje na forumu BIM 2016

Dogodka so se udeležili predstavniki slovenskih ministrstev za obrambo, infrastrukturo, javno upravo, okolje in prostor, zdravje, predstavniki Univerze v Ljubljani in Mariboru, predstavniki DARS in DRI ter mnogi drugi iz javnega sektorja, pa tudi predstavniki iz gospodarstva, podjetji, ki sodelujejo pri načrtovanju in gradnji infrastrukturnih oz. arhitekturnih objektov.

Osnovni cilj dogodka BIM-forum 2016 je bil, da se v Sloveniji pospešijo priprave na nacionalno strategijo uvedbe BIM-a. Ob sklepnih razpravi in izmenjavi argumentov je bila sprejeta odločitev, da se stori prvi korak v tej smeri, z vključitvijo Slovenije v skupino EU BIM Task Group.

» Canon z novimi večfunkcijskimi tiskalniki za majhne delovne skupine

Novi modeli iz serije imageRUNNER 2204 razširjajo Canonov nabor večfunkcijskih naprav A3 s tremi črno-belimi modeli A3. Zasnovani so za obdelavo delovnih nalog, ki jih opravljajo zaposleni v manjših delovnih skupinah s 60 000 stranmi obratovanja ciklusa, ter za hitro in učinkovito črno-belo tiskanje, kopiranje in barvno skeniranje s hitrostjo do 22 strani na minuto.

Nov, 8,9-cm, od zadaj osvetljeni zaslon na dotik ponuja enostavno uporabo, ki je na voljo pri modelih višjega razreda, ter pohitri vsakodnevne naloge in delovni tok. Uporabniški vmesnik, gonilnik in oznake so na voljo v več jezikih, prilagojeni domači zaslon pa še

bolj poenostavlja uporabo in dostop do ključnih delovnih tokov. Za učinkovitejšo upravljanje dokumentov poskrbi Canonova rešitev MF Toolbox, ki omogoča skeniranje v e-pošto ali mape z zmogljivimi funkcionalnostmi OCR in stiskanja, funkcija ID Card Copy pa poenostavlja kopiranje identifikacijskih dokumentov na eno stran papirja, s čimer prihrani čas in zmanjša količino odpadkov.

Model imageRUNNER 2204 prinaša osnovne funkcije tiskanja, kopiranja in skeniranja. Za zahtevnejša okolja omogoča imageRUNNER 2204N, preprosto povezljivost z mrežno in brezžično povezavo kot standardom ter s podporo mobilnemu tiskanju in skeniranju. Canonov sistem eRDS (Embedded Remote Diagnostic System) podpira samodejno upravljanje tonerja, ugotavljanje napak in samodejno odčitavanje, s čimer zmanjšujejo breme podpor- nih pisarn pri strankah. V odprtih ali skupnih prostorih je dostop in uporabo naprav mogoče nadzorovati z avtentikacijo Dept ID. Zadnji od imageRUNNER 2204F pa ima v osnovni opremi še faks in samodejni podajalnik dokumentov.

» www.canon.si

» Z nanotehnologijo zaznavanja vonjev do razširjenih funkcij elektronskih naprav

Konzorcij evropskih partnerjev pod vodstvom izraelskega Weizmannovega znanstvenega inštituta želi ponuditi daljinsko vodeno komponento za spušcanje umetnih vonjev v elektronskih napravah široke potrošnje. Zamisel za radikalno nove tehnologije je zasnovana na DNK umetnih dišav, kemičnih spojin, ki z reagiranjem na zunanje elektromagnetno polje spreminjajo konformacijo nanodelcev. V projektu bodo zlasti raziskovali kompleksnost delovanja vonjav in se spoprijeli s tehničnimi izzivi izpuščanja vonjav

na zahtevo. Z zmožnostjo daljinskega nadzora umetnih vonjev bo projektni tim preučeval odzivnost receptorjev za voh. Nadzorovan izpust emisij bo spremenil izkušnjo gledalca oz. uporabnika in razširil možnosti nadaljnega industrijskega razvoja. Ciljni uporabniki sistema umetnih vonjev na daljinski vklop in izklop bodo medicina in zabavna industrija.

Projekt NanoSmell bo do septembra 2019 oblikoval nadzorovani, reverzibilni izpust vonjev in razrešil kombinatorično kodo voha. Senzorične podobe raziskav vzorcev nevronske dejavnosti in vedenjske preskuse bodo opravljali na živalih. Z nanotehnologijo bodo računalniki, telefoni in televizija dobili razširjene funkcije. Zdi se, da bomo na trgu kmalu zasledili aromatične videoigre, vonjevizije in vonjefone.

» nanosmell.weizmann.ac.il

» Forum 3DEXPERIENCE – vrhunska programska oprema za razvoj vrhunskih izdelkov

Skupina CAD/CAM je organizirala forum 3DEXPERIENCE. Glavni cilj foruma, od 24. do 26. maja v Ljubljani, Zagrebu in Beogradu, je bil predstaviti uporabnikom 3DEXPERIENCE platformo podjetja Dassault Systèmes.

To Skupina CAD/CAM dopolnjuje s svojimi inženirskimi in izobraževalnimi storitvami ter znanjem svojih zaposlenih. Platforma 3DEXPERIENCE združuje programske rešitve CATIA, ENOVIA, DELMIA, SIMULIA, 3D VIA in EXALEAD v interaktivnem in uporabniku prilagojenem okolju. Poseben prispevek k uspehu foruma so dala predavanja, ki izhajajo iz konkretnih primerov uporabnikov v posameznih državah: Akrapovič in Yaskawa (Slovenija), AD Plastik in Končar D&ST (Hrvaška) ter Konelek in Vojno-tehnični inštitut (Srbija).



» Udeleženci v Ljubljani

Forum je otvoril gostujoči predavatelj Eldad Shen Tzur (direktor prodaje za programske rešitve PLM ENOVIA, Dassault Systèmes) in pojasnil, kako je podjetje Tesla Motors podprlo svojo inovativnost s pomočjo platforme 3DEXPERIENCE. Na tej platformi je izdelan Tesla Model S, ki je bil v času foruma tudi razstavljen, tako da so imeli obiskovalci na enem mestu virtualni in tudi realni pogled na avtomobil. Model S je zaradi svojega privlačnega videza in značilnosti postal veliko zanimanja. Svoj prispevek k uspehu Tesle so zagotovo dala tudi programska orodja, ki jih zagotavlja platforma 3DEXPERIENCE. Platforma je omogočila, da se vsi poslovni procesi podjetja Tesla Motors povežejo – od razvoja, prek tehnologije, proizvodnje in kakovosti, do prodaje in trženja, prav tako pa so vključeni dobavitelji. Platforma 3DEXPERIENCE je omogočila znatne prihranke časa pri razvoju novih izdelkov ter odpravila možnost napake pri definiciji in proizvodnji izdelka. Prihranjeni čas lahko uporabijo za inovacije in raziskave, kar dokazujeta Model S in uspeh podjetja Tesla Motors.

3DEXPERIENCE je nov izdelek, v katerem so povezane rešitve za najzahtevnejše modeliranje in sistemski inženiring (CATIA), računalniško simulacijo in optimizacijo izdelkov (SIMULIA) ter pri-

pravo proizvodnje (DELMIA), ob sočasnem upravljanju s procesi, projekti in podatki (ENOVIA). Zato smo mu namenili posebno predavanje, s katerim smo uporabnikom približali nov in edinstven grafični vmesnik ter izpostavili prednosti njegove uporabe.

Zaradi izkazanega zanimanja uporabnikov smo pripravili tudi predavanje o vzvratnem inženirstvu in uporabi posebnih orodij CATIA Digitized Shape Editor (DSE), Quick Surface Reconstruction (QSR) ter Imagine & Shape (IMA). Predstavili smo izdelavo

TEAMCENTER





» Tesla Model S

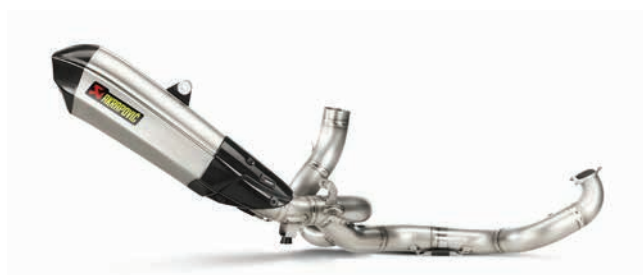
predmetov na 3D-tiskalniku Maker Bot. Udeleženci so lahko videli, kako ravnati s skeniranimi podatki, kako ustvariti NC-kodo in kako ta proces olajšajo programske rešitve Dassault Systèmes. Vzvrtno inženirstvo razkriva strukturo obstoječega končnega izdelka tudi brez predhodnega znanja o procesu oblikovanja in proizvodnje. Poleg uporabe za 3D-tiskanje se model, pripravljen z orodjem CATIA, lahko uporablja še v drugih programih 3D CAD, pa tudi v CAM, CAE in drugih programskih paketih.

Eno izmed predavanj je bilo posvečeno pomenu simulacij pri razvoju in optimizaciji izdelkov. Na forumu so bile na kratko predstavljene programske rešitve SIMULIA: Abaqus, Tosca, Isight in fe-safe. Abaqus že v osnovni licenci omogoča linearne in nelinearne statične in dinamične analize, izračun dinamike tekočin in prenosa toplote. Tosco uporabljamo za topološko optimizacijo izdelka, fe-safe za izračun utrujanja materiala, Isight pa za avtomatizacijo simulacij in parametrično optimizacijo izdelka.



» 3D-tiskalnik Maker Bot

Dr. Boštjan Veber, direktor razvoja in raziskav v podjetju Akrapovič, je z udeleženci v Ljubljani delil izkušnje pri uporabi rešitev CATIA v celotnem procesu razvoja novih izdelkov, še posebej pri razvoju izpušnega sistema za Ducati Multistrado, ki je letos prejel prestižno nagrado Red Dot. Produkt je lažji od serijskega, ima izboljšano delovanje ter globlji in privlačnejši zvok. Prav zelo značilen zvok Akrapovičevih izpušnih sistemov najprej opazimo na številnih športnih avtomobilih in motociklih.



» Izpušni sistem Akrapovič za Ducati Multistrada

Svoje izkušnje je v Ljubljani predstavilo tudi podjetje Yaskawa Motoman, znani proizvajalec robotov, ki se uporabljajo po vsem svetu. Jure Janežič iz razvojnega oddelka je udeležencem prikazal uporabo programskih rešitev Dassault Systèmes na področju razvoja novih robotskih celic, orodij za pozicioniranje in drugih proizvodov. Velik izziv vidijo v upravljanju s procesom razvoja izdelkov in priprave proizvodnje, kar bodo reševali s programskimi rešitvami PLM.



» Yaskawa

V Zagrebu je svoje uporabniške izkušnje predstavila družba AD Plastik, ki je razvojni dobavitelj za svetovno avtomobilsko industrijo. Predstavitev je temeljila na prikazu konkretnih prednosti pri upravljanju procesa razvoja izdelka, ob podpori PLM-rešitev ENOVIA. Poleg tega so predstavili tudi prve izkušnje pri uporabi Simulije, ki omogoča računalniške simulacije in tako pripomore k zmanjšanju števila fizičnih prototipov.

Podjetje Končar D&ST je z udeleženci foruma v Zagrebu delilo svojo izkušnjo z uporabo CATIA knowledge templatov za različne konfiguracije zelo kompleksnih proizvodov. Na konkretnih primerih so prikazali, kako je CATIA poenostavila vsakodnevno inženirsko



» Kolo z lesenim okvirjem in električnim pogonom Spring

delo. Poleg programskih rešitev CATIA so predstavili prednosti in prihranke, ki jih pričakujejo od PLM-rešitev ENOVIA, ki so trenutno v postopku poskusne uporabe. V Beogradu so udeleženci foruma lahko slišali zelo zanimivi predavanji podjetja Konelek, ki deluje na področju letalske industrije, ter Vojno-tehničnega inštituta.

Na koncu foruma je bil udeležencem predstavljen PLM2GO, posebno pripravljena PLM-konfiguracija, ki temelji na PLM-rešitvi ENOVIA. Vključuje implementacijo in usposabljanje ter po potrebi tudi strojno opremo. PLM2GO s svojo vnaprej definirano konfiguracijo omogoča uporabnikom hiter začetek uporabe osnovnih PLM-funkcionalnosti: upravljanje podatkov, vključno s podatki

CAX, upravljanje kosovnic, sprememb ter vodenje projektov.

Veliko zanimanje udeležencev je poželo kolo z lesenim okvirjem in električnim pogonom, oblikovano s programskimi rešitvami CATIA in SIMULIA. Narejen je iz breze, je privlačnega videza in zelo lahek. Najpomembnejše od vsega je, da ima zelo dobro razmerje med maso, togostjo in trdnostjo. Električni pogon, ki je na osi zadnjega kolesa, je dobrodošla pomoč pri zahtevnih vzponih.

Hvala vsem udeležencem, ki so s svojim dejavnim sodelovanjem in razpravo pripomogli k uspehu foruma 3DEXPERIENCE.

www.cadcam-group.eu

» Superračunalništvo je temelj podatkovno vodenega gospodarstva

Izzivi in priložnosti računalništva se z naglim povečevanjem podatkovno intenzivnih aplikacij spreminjajo. Izjemna rast spodbuja Evropo k razvoju lastne tehnologije superračunalnikov, ki bodo tehnične zmogljivosti prilagodili industrijskim potrebam. Pomemben del digitalizacije evropske industrije sta visokozmogljivo računalništvo (HPC) in Evropska pobuda računalništva v oblaku.

315 milijonov Evropejcev vsakodnevno uporablja internet. Po napovedih Evropske komisije bo letos prvič presežen prenos enega zetabajta podatkov – 1021 bajtov oz. milijarde terabajtov oz. 250 milijard fizičnih DVD-nosilcev – do leta 2020, ob stoletnici zametkov superračunalništva, pa naj bi 25 milijard naprav, priključenih na internet stvari, generiralo več kot dva zetabajta podatkov. Sodobna znanost, industrija in MSP-ji so odvisni od visokoračunske zmogljivosti in zmožnosti obravnavanja obsežnih podatkov. HPC je postal del globalnega tekmovanja EU, ZDA, Japonske, Kitajske, Rusije, Brazilije in Indije. EU je v ta namen vzpostavil strategijo za HPC, ki se deli na tri stebre – razvoj naslednje generacije HPC-tehnologij, aplikacij v eksamerilu; zagotavljanje dostopa do najboljše visokozmogljive računalniške opreme v industriji in akademski sferi; doseganje odličnosti uporabe in zanesljivosti uporabe HPC. Strategijo, ki se financira s programom Obzorje 2020, izvajata pan-evropsko Združenje za napredno računalništvo v Evropi PRACE in industrijsko vodena Evropska tehnološka platforma ETP4HPC, ki ima vlogo svetovalnega odbora Skupnosti.

Evropska pobuda računalništva v oblaku želi akademski sferi, industriji in javnim organom zagotoviti superračunalnike svetovnega razreda najnaprednejšega računalništva in pomnilniških zmo-

gljivosti, potrebnih za podatkovno vodeno znanost in digitalno gospodarstvo. Pobuda se tako osredotoča na evropsko infrastrukturo podatkov in evropsko odprto znanost v oblaku. Ta naj bi 1,7 milijona evropskim raziskovalcem in 70 milijonom strokovnjakov s področja znanosti in tehnologije naredila znanost, pa tudi industrijo ter poslovanje bolj odprto, ustvarjalno in učinkovito.

Digitalna tehnologija preobrača industrijo in njene trge. Silni razvoj evropskega superračunalništva vodi 28 nacionalnih trgov k vzpostavitvi enotnega digitalnega trga. Prioriteta Evropske komisije naj bi v prihodnje ustvarila 3,8 milijona delovnih mest in prispevala 415 milijard evrov letnih prihodkov.

» www.ec.europa.eu/digital-single-market/en



» Foto: Evropska komisija

SOLID EDGE



ITS d.o.o.
Industrijski tehnološki sistemi

Solution Partner
PLM
SIEMENS

ITS d.o.o. ; Ruska 1, 1000 Ljubljana ; T: 01 234 76 20 ; F: 01 234 76 25 ; E: info@its-plm.si ; W: www.its-plm.si

» Digitalizacija poslovnega okolja

Družba APS Plus je predstavila napredne storitve na področju digitalizacije dokumentov ter njihove obdelave in hrambe, s katerimi svojim partnerjem lahko pohitri poslovanje. APS Plus je kot eno izmed sedmih hčerinskih podjetij Pošte Slovenije nastal kot skupni projekt s podjetjem Mikrografija. Družba s povezavo znanj in strokovnosti dveh podjetij ponuja storitve, s katerimi lahko izboljša učinkovitost, poveča hitrosti posameznih poslovno-logističnih procesov znotraj podjetij in njihov svet spreminja v digitalno obliko. Ob tem tudi poskrbijo, da so podatki varno shranjeni in zanje zaradi modernih storitev v oblaku dosegljivi iz katere koli naprave kjer koli na svetu.

Osrednja dejavnost družbe APS PLUS je digitalizacija dokumentov dnevne vhodne in interne pošte. V digitalni obliki je svet hitrejši in pozitivno vpliva na nadaljnje delovne procese v podjetjih



in organizacijah, kot so prevzem, odpiranje, klasifikacija, razdelitev, likvidacija računa, vzpostavitev storitve, odprava napak in drugi delovni procesi.

» Računalniško programiranje v šolah

Zveza za tehnično kulturo Slovenije (ZOTKS) je ob 40. obletnici državnega tekmovanja v programiranju za dijake organizirala okroglo mizo »Računalniško programiranje v šolah: kakšna bo prihodnost«. Sogovorniki so opozorili na problematiko računalniškega programiranja v osnovnih in srednjih šolah ter na nujnost sprememb učnih načrtov. Hitremu razvoju računalništva slovenski šolski sistem ne sledi in če sprememb šolskega nastavnega programa ne bo, bo Slovenija zaostala v razvoju. V osnovnih in srednjih šolah je računalniškemu izobraževanju namenjenih premalo ur, zato so nujne spremembe učnih načrtov. »Računalništvo kot orodje se uporablja tudi v drugih panogah, zato je treba dobro računalniško opismeniti vse študente, ne le študentov računalništva,« je povedal prof. dr. Nikolaj Zimic, dekan Fakultete za računalništvo in informatiko. Ob 40. obletnici je ZOTKS v sodelovanju s podjetjema Intel in E-misija razpisal natečaj za najstarejši še delujoči



osebni računalnik na arhitekturi Intel x86. Prvo nagrado je prejela Gimnazija Jurija Vege Idrija za računalnik Siemens SAB80286-16-N iz leta 1986, drugo OŠ Polhov Gradec za računalnik Toshiba T3100/40 iz leta 1989 in tretjo OŠ Martina Krpana Ljubljana za Psion MC400 iz leta 1990.

» Industrija 4.0 v viziji in praksi

Nemčija je vodilna evropska država na področju digitalizacije industrije, v kateri je tudi nastal izraz Industrija 4.0, soznačnica za četrto industrijsko revolucijo. Slovensko-nemška gospodarska zbornica (AHK) je organizirala raziskavo na temo digitalizacije proizvodnje v Sloveniji med 144 pretežno proizvodnimi domačimi podjetji. Ta je pokazala, da naša država na tem področju zaostaja za primerljivimi državami. Rezultati so spodbudili zbornico, da skupaj s partnerskimi podjetji v letu 2016 pripravi več dogodkov na temo Industrije 4.0. Med njimi je bilo ključno srečanje vodstvenih delavcev, strokovnjakov iz industrije in predstavnikov slovenske vlade na konferenci »Industrija 4.0 v praksi – od vizije do implementacije« na Bledu. Strokovnjak s Fraunhoferjevega inštituta je predstavil, kako Industrija 4.0 omogoča večjo rast, predstavniki podjetij SAP, Siemens, Magna Steyr, Bosch Rexroth Group, Danfoss in Adecco pa lastne izkušnje ter nekatera aktualna vprašanja digitalizacije industrije, možnosti Industrije 4.0 za gospodarstvo, povečanja produktivnosti z

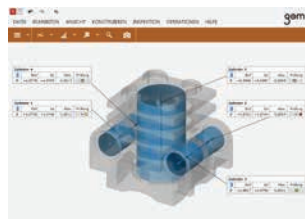
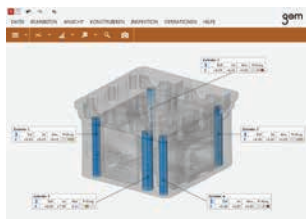
digitalizacijo proizvodne verige, pohoda robotov v industrijo in podobno. Organizirani sta bili tudi dve okrogli mizi – o digitalizaciji proizvodnje ter Sloveniji kot konkurenčni industrijski deželi čez 10 let. Na konferenci je AHK v sodelovanju z veleposlaništvom ZRN podelil letno nagrado nemškega gospodarstva podjetju Odelo Slovenija, ki proizvaja visokokakovostne luči in druge svetlobne komponente za avtomobile.



» GOM Inspect – brezplačna programska oprema z uvozom podatkov računalniške tomografije

GOM Inspect je programska oprema za vrednotenje 3D-merilnih podatkov, ki vključuje 3D-kontrolo in obdelavo mrež STL za neodvisno vrednotenje rezultatov meritev.

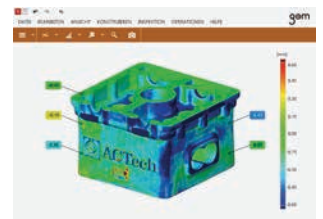
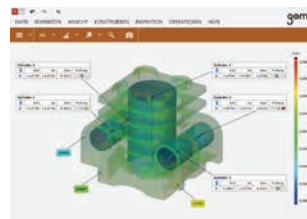
Nova različica programa GOM Inspect zdaj prvič omogoča uvoz vseh razširjenih podatkovnih formatov računalniške tomografije, kot so *.vgi, *.vgl, *.pcr, *.exv, ali *.rek, v programsko opremo s preprosto funkcijo povleci in spusti, pa tudi celovite analize oblik in dimenzij. Po uvozu in samodejni identifikaciji pragovnih vrednosti je takoj na voljo podatkovni set STL, s čimer se občutno



skrajšata kompleksnost primerjav med imenskimi in dejanskimi vrednostmi ter čas vzorčenja. Delovne sekvence se pospešijo in poenostavijo s pretvorbo podatkov o volumetričnih elementih CT v podatke o površini (mreža STL). Uvoz nativnih podatkov računalniške tomografije v programsko opremo GOM Inspect tako omogoči nezahtevno vrednotenje merilnih podatkov, izpeljanih iz drugih brezkontaktnih merilnih procesov. Možen je vnos podatkov iz računalniških tomografov Wenzel, Werth, GE, Zeiss in drugih.

GOM Inspect ponuja tudi optimiziran uporabniški vmesnik in dodatke za geometrijsko dimenzioniranje in določanje toleranc ter kontrolo letalskih profilov.

Na spletnem mestu www.gom.com so na voljo brezplačen prenos programske opreme GOM Inspect, forum za uporabnike ter priročniki in izobraževalno videografivo. Redni uvajalni seminarji so organizirani v Nemčiji in drugje.



» www.gom.com/de/3d-software/gom-inspect/download.html

» Odprtokodni mikroprocesor PULPino

Raziskovalci s švicarske državne tehniške visoke šole Zürich (ETH) in univerze v Bologni so razvili odprtokodni mikroprocesor PULPino. Oblikovan je za naprave z baterijskim napajanjem z izjemno majhno porabo energije. S tem so razvijalcem predvsem na univerzah in v MSP-jih olajšali in pocenili vgradnjo nosljivih mikroelektronskih naprav in čipov za internet stvari. Procesor je kompatibilen z odprtokodnim naborom ukazov RISC-V, ki ga je razvila kalifornijska univerza Berkeley.

Platforma PULP (PULP je okrajšava za paralelno ultra nizko porabo) je večjedrna platforma, namenjena vrhunskemu, energijsko učinkovitemu delovanju aplikacij interneta stvari, ki za svoje delovanje potrebujejo prilagodljivo procesiranje tokov podatkov, generiranih z večvrstnimi senzorji, kot so merilniki pospeška, nizkoločljive kamere in mikrofoni. Mikroprocesor je namenjen predvsem za čipe manjših naprav, denimo pametnih ur, senzorjev za internet stvari ali senzorjev za spremljanje psiholoških funkcij. Njegove dimenzije so odvisne od tehnologije in velikosti površina, načeloma pa dosegajo velikost 1 mm x 1 mm. Vsebuje vhodno-izhodne periferne enote I2S, I2C, SPI in UART. Dostop do platforme notranje naprave je možen z JTAG in SPI. PULPino je zasnovan na RI5CY, optimiziranem 32-bitnem procesorju arhitekture RISC-V,



ki sta ga oblikovala ETH in bolonjska univerza. Jedro ima medprocesno komunikacijo IPC blizu 1, s popolno podporo za RV32I in RV32C ter delno za RV32M.

»Zdaj je mogoče sestaviti odprtokodno strojno opremo od spodaj navzgor,« je prepričan prof. dr. Luca Benini iz Laboratorija za integrirane sisteme ETH. Uporaba sistema PULPino ni omejena ne s pravicami do izključnega trženja ne s klavzulo o prepovedi konkurence. Razvijalci mikroprocesorja si z odprtokodnim sistemom obetajo nova raziskovalno-razvojna partnerstva z industrijo pri razvoju novih komponent čipa, zasnovanih na tem sistemu. Izvorna koda PULPino je dosegljiva na spletnem portalu GitHub.

» www.pulp-platform.org



VERISURF
Master 3D Gage

www.caminacam.si

Mastercam

CAD/CAM sistem

Caminacam d.o.o.
Pohorska cesta 31, Slovenj Gradec
info@caminacam.si, Tel.: +386 (0)288 29 214

www.mastercamx.si



**DYNAMIC
MOTION**

» Optimizacija za večjo učinkovitost

Esad Jakupović

V sodobnem svetu hitro raste potreba po optimiziranju in povečanju učinkovitosti sistemov, od posameznih programskih rešitev, prek kompleksnih sklopov ali kompletnih infrastruktur, do celotnih mest.

Kako povečati proizvodnjo energije brez novih elektrarn in dodatnih virov? Na kakšen način izboljšati prevoz potnikov brez novih cest ter podzemnih in železniških linij? Kako povečati proizvodnjo brez novih tovarn in še zmanjšati potrebe po energiji in virih? Odgovor je zmeraj: z optimiziranjem in povečanjem učinkovitosti sistemov. Optimizacija pa prinaša izboljšanje proizvodnih procesov in manjše stroške ter s tem tudi povečevanje tekmovalnosti na trgu.

Po rešitev v mesta

Čeprav pokrivajo le delček (2 odstotka) Zemljine površine, so mesta odgovorna za skoraj dve tretjini porabe energije v svetu in temu ustrezno izpuščanje toplogrednih plinov. Zato so mesta tudi ključ za reševanje problema podnebnih sprememb in porabe naravnih virov. Pri tem jim pomagajo tehnologije za izboljšanje učinkovitosti. Mesta so bila od najstarejših civilizacij jedra kulture, umetnosti, znanosti, trgovine in napredka. Tako je tudi danes, čeprav so se urbana središča precej spremenila. Pred 200 leti je v njih živel le tri odstotke svetovnega prebivalstva, danes pa že 3,5 milijarde. Približno polovica svetovne gospodarske proizvodnje nastane v približno 600 mestih, v vseh mestih skupaj pa se kljub njihovi mali skupni površini porabi okrog 65 odstotkov svetovne energije in proizvede okrog 70 odstotkov toplogrednih plinov. Logično je, da se morajo zato rešitve za preveliko porabo naravnih virov in podnebne spremembe najprej poiskati v mestih – predvsem v izboljšanju učinkovitosti v proizvodnji, distribuciji in porabi električne energije ter v prometu. Dobra novica je, da večina mest resno išče rešitve za zmanjšanje t. i. okoljskega odtisa.



» Vedno je lahko še boljše: čeprav je proizvodnja avtomobilov izjemno učinkovita, lahko programska oprema za upravljanje energije odkrije še kakšne pomanjkljivosti.



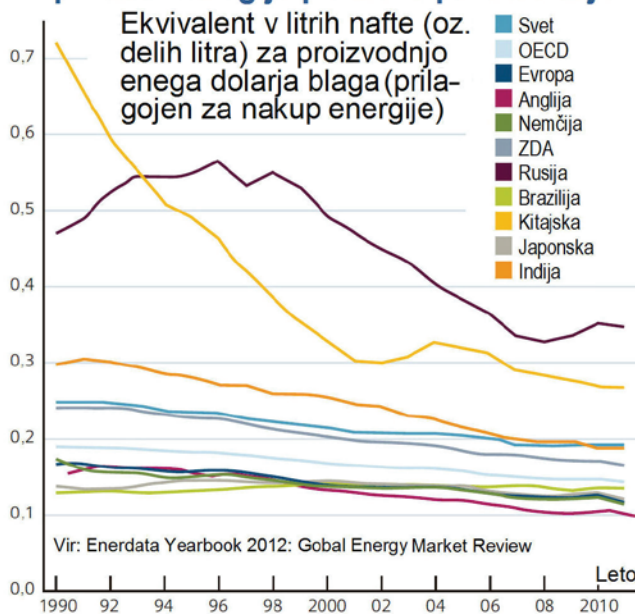
» Tehnična plastika namesto konvencionalne: v podjetju CT lahko iz biopolimernih granulatov (levo) proizvedejo vrata hladilnika (desno).

Med takimi mesti sta na primer danska prestolnica København, ki namerava do leta 2025 postati mesto brez ogljičnega odtisa in drugo največje avstralsko mesto Melbourne, ki si želi podoben cilj doseči že leta 2020. Siemens ocenjuje, da se bo globalno povpraševanje po energiji do leta 2030 povečalo za okrog 65 odstotkov in bo do takrat zgrajena vrsta elektrarn s skupno močjo okrog 7000 gigavatov (GW). Tretjina bodo obnovljivi viri brez izpustov, utemeljeni na vodi, vetru in soncu, okrog 45 odstotkov pa elektrarne, utemeljene na izogrevanju fosilnih goriv, kot sta premog in naravni plin. To pomeni, da se bo poraba fosilnih goriv povečala za okrog 30 odstotkov, predvsem v ZDA in Aziji, kjer gradijo visokoučinkovite plinske elektrarne, pri katerih imajo pomembno vlogo tudi Siemensove rešitve. V zadnjih petih letih je bila zgrajena vrsta novih elektrarn na premog, s skupno močjo, večjo od 350 GW, vendar so to še vedno večinoma stare elektrarne na premog s skupno močjo okrog 1250 GW. V Rusiji je na primer približno 80 odstotkov elektrarn na premog starih več kot 20 let, med njimi imajo nekatere le 23-odstotno učinkovitost in proizvajajo dvakrat več CO₂ na kilovatno uro kot elektrarne z učinkovitostjo 45 odstotkov.

»Pamet« za industrijo

Kljub hitremu širjenju obnovljivih virov v svetu imajo konvencionalne elektrarne še zmeraj ključno vlogo v globalnem energetskem omrežju, njihova učinkovitost pa ogromen pomen. Posodobitev elektrarn na plin ali premog se splača, ker se z njo poveča moč, zmanjšajo se izpusti, izboljša se integracija z obnovljivimi viri in še veliko lahko prihranimo. Strokovnjak Johannes Winterhagen spominja, da je imel zmagovalac v maratonu na olimpijadi 2012 Stephen Kiprotich le 56 kg, prostornina njegovih pljuč pa okrog 8

Uporaba energije po enoti proizvodnje



» Koliko energije za dolar vrednosti blaga: gibanje ekvivalentov posameznih držav med letoma 1990 in 2010

litrov, dvakrat več kot pri povprečni osebi. To mu je omogočalo, da je svojo telesno energijo zelo učinkovito pretvarjal v gibanje. Svetovni rekorder na 100 m Usain Bolt pa je težak 94 kg, 38 več kot Kiprotich, kar mu je omogočalo boljše pospeševanje. Podobno kot tekači tudi elektrarne na premog ali plin potrebujejo oboje: učinkovitost in dinamiko. Izboljšanje učinkovitosti velike elektrarne za samo desetino odstotka zmanjša izpuste CO₂ do 7000 ton na leto in poveča moč na 7 GWh pri isti porabi goriva. Rastoči delež energije iz obnovljivih virov zahteva od elektrarn bolj prilagodljivo delovanje, učinkovitost in dinamično delovanje pa sta pomemben

del rešitev v vsaki novi elektrarni.

Na izboljšanje energetskega in okoljskega stanja najbolj vplivajo ukrepi za povečanje učinkovitosti rabe tako v mestih kot tudi v industriji. V mestih, ki porabijo 40 odstotkov svetovne energije in povzročajo 20 odstotkov toplogrednih izpustov, se uporaba energije in toplote lahko zmanjša za 30 odstotkov z uvajanjem energijsko učinkovite razsvetljave, prezračevanja, informacijskih tehnologij in varnostnih sistemov. Do zmanjšanja porabe v industriji pa lahko pripelje uvajanje pametnih rešitev, ki podjetjem poleg prihrankov pri stroških za vse dražjo energijo prinašajo tudi konkurenčne prednosti. Program Združenih narodov za okolje (UNEP) ocenjuje, da so številni ukrepi na mednarodni, državni in lokalni ravni, tako v mestih kot tudi v industriji, omogočili omejitev rasti toplogrednih izpustov od leta 2000 na 20 odstotkov. »Kdo je leta 2006 sploh mislil, da se bo delež obnovljivih virov v svetu povečal za enega na 20 odstotkov?« sprašuje izvršilni direktor UNEP-a Achim Steiner. Ključno za napredek na tem področju je bilo povezovanje izboljšanja rabe energije in zaščite okolja z interesi držav in podjetij.

Zmanjševanje intenzivnosti

Za proizvodnjo enega dolarja vrednosti izdelka oz. blaga je danes potreben energijski ekvivalent v količini enega kozarca (0,19 litra) nafte; ta je leta 1990 znašal četrt litra (0,25 l). Da bi Evropska skupnost dosegla cilj, da izpuste CO₂ do leta 2050 zmanjša za 80 odstotkov v primerjavi z letom 1990, bo potrebno nadaljnje zmanjševanje energijske intenzivnosti (ki se definira kot poraba primarne energije na enoto bruto domačega proizvoda). V dosedanjem 25-letnem obdobju (1990–2015) je zmanjšanje ekvivalenta na svetovni ravni doseglo 0,06 l (z 0,25 na 0,19 l), v Nemčiji pa 0,08 l (z 0,17 na 0,11 l). Le v nekaj državah je poraba energije na dolar izdelka/blaga še manjša, na primer v Španiji, zaradi podnebnih dejavnikov. Na Kitajskem pa je ekvivalent višji (0,27 l), vendar je dobro vedeti, da je bil leta 1990 še precej višji (0,72 l) oziroma se je medtem precej zmanjšal. Po oceni Mednarodne agencije za energijo (IEA) se je energijska intenzivnost v svetu med letoma 1980 in

Strokovnjaki za optimizacijo

Zadnja leta se je na področju kakovostnih optimiziranih rešitev za kompleksne naloge logistike in načrtovanja izkazalo inovativno avstrijsko podjetje za programsko opremo Arelion iz mesteca Pasching blizu Linza. Podjetje so skupaj ustanovili trije mladi doktorji informacijskih znanosti z Univerze Johannes-Kepler (JKU) v Linzu in iz Siemens Technology Accelerator (STA) iz Münchna, vsak s 25-odstotnim deležem. Trije raziskovalci so uporabili hevristični pristop pri razvoju, pri katerem se namesto teoretičnega optima išče najboljša možna rešitev v najkrajšem možnem času. Tako so uporabnikom omogočili zelo hitro in prilagodljivo odzivanje, posebej ker programska oprema ne zahteva dodatnih matematičnih enačb za modeliranje. Arelion je med drugim

razvil rešitev za glavni logistični center za avtomobile v Avstriji, ki lahko sprejme do 12 000 vozil. Vanj prihajajo avtomobili vseh proizvajalcev, da jih potem izročajo vsem prodajalcem. Avtomobile so prej razporejali po vrsti, tako da je vsak avto spremljal minibus in voznika peljal nazaj v upravo. Izročali pa so jih na zahtevo, s tem da je minibus zaposlenega v centru in voznika prodajalne peljal do izbranega avta in potem še zaposlenega nazaj v pisarno. Arelion je ta neučinkoviti sistem zamenjal s povsem novim, v katerem se vsi avtomobili registrirajo ob prihodu in razmeščajo po datumu prevzema. Položaji in datumi se z novo programsko opremo optimizirajo, pri čemer je vsak zaposleni prek mobilnega terminala povezan s centrom. Za izročitev pride do izbranega avta najbližji zaposleni peš in ga odpelje do uprave. Zaposleni uporabljajo le en avto za vožnjo po centru, vse se opravlja hitreje in stroški delovanja so precej manjši. Arelion se danes ukvarja z razvojem rešitev optimizacije in

učinkovitosti na raznih področjih, kot so razporejanje časa (intelligentno individualizirano načrtovanje časa), pakiranje (hitra optimizacija izkoriščanja prostora), rezanje (optimizacija s ciljem zmanjšanja odpada tudi pri posebnih oblikah), skladiščenje (intelligentno razporejanje in upravljanje), promet (racionalizacija prevoza ob raznih dejavnostih) in posebne zahteve (optimalne rešitve za razne naloge).



» Rešitve za optimizacijo in učinkovitost: predstavitev inovativnega avstrijskega podjetja Arelion na nedavnem sejmu rokovanja z materiali in informacijami LogiMAT v Stuttgartu



» Večja učinkovitost pri pridobivanju energije: nova elektrarna s kombiniranim ciklom v Šanghaju

2010 zmanjševala za odstotek na leto, večinoma zaradi tehnoloških inovacij.

Kljub napredku se je poraba energije od leta 1990 povečala za več kot 50 odstotkov. Svetovno prebivalstvo je poraslo za tretjino, glavni razlog rasti porabe pa je pravzaprav – udobnost. Večina ljudi si namreč želi več življenjskega prostora, kot ga lahko uporablja, vse več ljudi vozi avtomobile in tudi uporablja stvari, ki si jih prej niso mogli niti zamisliti. Mnoge države imajo ambiciozne načrte za povečanje energijske učinkovitosti, tako da naj bi skupaj zagotovili zmanjšanje energijske intenzivnosti med letoma 2010 in 2035 za 1,8 odstotka na letni ravni oz. 36 odstotkov v celotnem obdobju. Za celoten proces je treba zagotoviti 158 milijard dolarjev naložb na leto. Tudi študija Fraunhoferjevega inštituta za sisteme in inovacije (ISI) iz Karlsruheja za nemško vlado napoveduje, da se bo povpraševanje po energiji do leta 2050 zmanjšalo za 57 odstotkov v primerjavi z letom 1990. Na leto bi se lahko prihranilo okrog 500 milijard evrov stroškov za energijo, kar pomeni, da bi se lahko

povrnilo okrog 90 odstotkov potrebnih naložb. Študija med drugim ocenjuje, da bi se energijska poraba stavb lahko zmanjšala za 71 odstotkov.

Energetski načrt 2050

Največ prihrankov na tem področju bi se ustvarilo z boljšim izoliranjem obstoječih stavb, uvajanjem sodobnih tehnologij ter z energijsko učinkovitejšimi sistemi za ogrevanje in toplo vodo. V prometu bi se poraba energije do leta 2050 lahko zmanjšala za 51 odstotkov z izboljšanjem njegovega upravljanja, z energijsko učinkovitejšim prevozom in izboljšanjem logistike. Poraba energije v industriji bi se lahko zmanjšala za 52 odstotkov, od tega tri četrtine z izboljšanjem električnih motorjev in proizvodnjo pare. V industriji so poleg zmanjšanja porabe energije še drugi pomembni varčevalni cilji, kot je denimo zmanjšanje porabe materiala v proizvodnji za več kot 40 odstotkov. Fraunhoferjev inštitut je v raziskavi za nemško vlado med 1500 podjetij izračunal, da bi se po zbirni oceni samih podjetij prihranilo okrog 7 odstotkov materiala oz. 48 milijard evrov na leto, večinoma v avtomobilski industriji in strojogradnji, elektroindustriji in prehrabni industriji. Raziskava potrjuje, da je zmanjševanje porabe energije in materiala kljub gospodarski rasti možno.

Takšno zmanjševanje lahko vidimo na primeru Danske, kjer se je poraba energije od leta 1990 zmanjšala za 18 odstotkov, medtem ko se je BDP povečal za 41 odstotkov. Država je od leta 1990 gradila elektrarne na naravni plin, ki poleg proizvodnje električne energije še ogrevajo okrožje in zagotavljajo skoraj 90-odstotno učinkovitost, pa tudi elektrarne na veter. Država je od podjetij zahtevala 2,6-odstotno rast učinkovitosti na leto v obdobju 2013–2015, zdaj pa rast za 2,9 odstotka letno, pri čemer je uporabnikom priporočila, kako lahko pripomorejo k izboljšanju stanja. Direktive EU predvidevajo

Za boljše življenje v letu 2040

V scenariju za leto 2040 prof. Chandan Prakash, izvršilni direktor mednarodne družbe Global Optimum, predstavlja tujemu novinarju nekatere projekte svojega podjetja – v posebnem predstavitvenem predoru, ki je opremljen s senzorji, kamerami, projektorji ter 3D-animacijami in učinki. Global Optimum se ukvarja s projekti izboljšanja kakovosti življenja v nerazvitih regijah – z optimiziranjem infrastrukture, v sodelovanju z vladami in podjetji. Cilj njihovega prvega projekta je bilo izboljšanje zdravstvene nege v slabo naseljenem območju v Južni Ameriki – z gradnjo mreže ambulant, elektronsko povezanih z osrednjo kliniko. Ambulante manjše zdravstvene probleme rešujejo same, za večje pa podatke in analize v digitalni obliki pošiljajo v kliniko, da se postavi diagnoza in opredeli zdravljenje. Družba je svoj največji projekt izpeljala za manjšo azijsko državo, ki je bila dolgo pravzaprav izolirana od sveta. Projekt

je s ciljem izboljšanja energetske infrastrukture združil povečanje učinkovitosti obstoječe mreže in nadaljnjo elektrifikacijo. Predvideval je tudi gradnjo hidroelektrarn, termoelektrarn s kombiniranim ciklom ter elektrarn na veter in sonce, pa tudi izgradnjo mreže za visokonapetostni enosmerni prenos (HVDCT) z manjšo izgubo pri prenosu električne energije pri veliki oddaljenosti.

Med gradnjo so razvili še sistem za stabilizacijo mreže glede na fluktuacijo energije v elektrarnah na veter in sonce ter vgradili opremo za samodejno preusmerjanje odvečne energije iz industrije in gospodinjstev. Projekt je zajel tudi razne ukrepe za zmanjšanje porabe električne energije, tako da so bili stroški za nekatere tehnologije povrnjeni že v nekaj letih. »S projektom, ki je bil utemeljen na lastnih sredstvih in tujih naložbah, se je gospodarstvo v državi okrepilo,« je povedal prof. Prakash novinarju. V nadaljnjem sprehodu po predoru je prikazal še nekatere projekte družbe Global Optimum, med njimi tudi model izboljšanja učinkovitosti oskrbovalne verige v industriji. Projekt, ki ima tudi splošni pomen in se lahko

prilagaja za razne oskrbovalne verige, med drugim predvideva povečanje reciklaže materialov. To je pomembna rešitev, je opozoril prof. Prakash, ker državam pomaga zmanjšati odvisnost od uvoza surovin, obenem pa pripomore k izboljšanju stanja na področju virov v svetu. Projekt med drugim promovira varčevanje in recikliranje kot splošno globalno nujnost. Ta pa se, kot je povedal prof. Prakash, začne v našem domu, »kadar za sabo ugašamo luči in ločujemo odpadke«.



» Projekti optimiziranja in povečanja učinkovitosti: hipotetični predstavitveni predor družbe Global Optimum v letu 2040

podoben model za povečanje energijske učinkovitosti za 1,1 odstotka na letni ravni, pri čemer evropski scenarij »Energetski načrt za leto 2050«, katerega cilj je zmanjšati toplogredne pline za 80–95 odstotkov v primerjavi z letom 1990, po izračunu Fraunhoferjevega inštituta zajema samo 72 odstotkov potencialnih prihrankov. Inštitut ocenjuje, da je še veliko potencialnih možnosti za varčevanje z energijo, posebej v industriji in zasebnih gospodinjstvih. Ukrepi v EU, tudi če bodo povsem uspešni, ne bodo sami izboljšali stanja glede izpustov CO₂, če ne bodo podobnih uvedle še druge države na svetu.

Racionalizacija porabe

Na rast cen surovin inženirji odgovarjajo z optimiziranjem uporabe virov pri oblikovanju produktov. Po študiji Nemške agencije za učinkovitost materialov na surovine odpade 42,9 odstotka skupnih stroškov proizvodnje, precej več od 17,9 odstotka, koliko odpade na stroške za delavce, ki so na drugem mestu. Učinkovita raba dragih virov očitno prinaša večje prihranke kot »racionalizacija« stroškov dela, ki zadeva predvsem že tako ranljive delavce. Svetovni poslovni svet za trajnostni razvoj v Ženevi v svojem poročilu Vision 2050 ocenjuje, da so morebitni prihranki pri virih daleč od tega, da bi bili izčrpani. Povečanje učinkovitosti uporabe virov običajno prinaša hitre prihranke, pri čemer so investicije v števil-

nih primerih razmeroma majhne. Zato je iskanje novih načinov za izboljšanje učinkovitosti virov integralni del mnogih aktivnosti raziskovanja in razvoja. V podjetju Corporate Technology (CT) ekipe strokovnjakov za materiale, planiranje, nabavljanje, razvoj in kakovost izvajajo več sto takih projektov po vsem svetu.

Ekipe preučujejo stroške znotraj vrednostne verige nekega proizvoda, sestavo posameznih materialov in uporabljane procese ter skupaj z dobavitelji poskušajo najti cenejše rešitve. Kot vodilni ponudnik tudi programske opreme za upravljanje življenjskega cikla je CT sposoben oceniti stroške že v zgodnji fazi in najti najboljši tehnični koncept. Pogosto je rešitev zamenjava dragih materialov s cenejšimi kompozitnimi materiali. Na primer, razhladne cevi za generatorje se pogosto izdelujejo iz bakra, ki zahteva zapleteno spajkanje z dragim srebrom. Strokovnjaki CT so baker zamenjali s cevmi iz varjenega jekla, s tem da so za uporabnike razvili tudi posebne spajkalnike. V CT so razvili še postopke zamenjave konvencionalne plastike s t. i. tehnično plastiko, za katero uporabljajo biopolimere, te pa pridobivajo iz obnovljivih surovin, kot so palmino olje in škrob. Za nujno mehčanje uporabljajo polipropilen-karbonat (PPC), skoraj polovico katerega dobivajo iz ogljikovega dioksida iz izpušnih plinov v elektrarnah na plin. Tako okolju prinašajo dvojno korist: dragoceno nafto zamenjujejo s palminim oljem, škrobom in izpušnimi plini, ob tem pa še ne proizvajajo toplogrednih izpustov.

» NTK 2016 v znamenju digitalne preobrazbe

V Portorožu je bila že 21. tridnevna NT-konferenca (s strokovnim predkonferenčnim dnevom za razvijalce), v ospredju je bila digitalna preobrazba. Odločevalci v podjetjih in ustanovah se namreč vse bolj zavedajo njenega pomena, saj je digitalna tehnologija postala neločljiv del sodobnega poslovanja. Na konferenci se je zbralo rekordnih 2000 poslovnih odločevalcev, IT-strokovnjakov in drugih predstavnikov podjetij ter nastopilo je več kot 150 predavateljev iz Slovenije in tujine. Prvi dan je bil namenjen predavanjem iz različnih vsebinskih sklopov, s poudarkom na digitalizaciji poslovanja. »Vesel sem, da bomo poleg vseh tehnoloških novosti letos osrednji del srečanja posvetili ravno temu – digitalni preobrazbi poslovanja,« je povedal Robert Trnovec, generalni direktor Microsoft Slovenija. Drugi dan se je začel z uradno otvoritvijo konference, na kateri je predsednik družbe Microsoft za srednjo in vzhodno Evropo Don Grantham poudaril potrebo po inovativnosti na treh ključnih področjih, ki se jim posveča tudi Microsoft: ustvarjanju še bolj osebnega računalništva, spremembi produktivnosti in poslovnih procesov ter izgradnji inteligentnega oblaka.

Uvodni slovesnosti so sledila predavanja v različnih vsebinskih sklopih, medtem ko je bila glavna dvorana namenjena poslovnemu srečanju NTK. »Organizacije, ki med revolucijo, katere osrednje gonilo je tehnologija, ne bodo preobrazile svojega načina poslovanja in nagovarjanja strank, nimajo nikakršnih možnosti za preživetje,« je med drugim poudaril David Rowan, urednik britanske tehnološke revije Wired. Ustanovitelj britanske organizacije Government Digital Service Tom Loosemore je predstavil možnosti digitalne preobrazbe javnih storitev na primeru Velike Britanije, kjer je vodil projekt Gov.UK. Minister za javno upravo



Boris Koprivnikar pa je predstavil slovensko pot digitalne preobrazbe. »Zaradi zelo inovativnih in uspešnih slovenskih IT-podjetij smo lahko vzpostavili nov način sodelovanja vlade in IT-industrije, s katerim želimo stalno krepiti razvojno partnerstvo z velikimi svetovnimi korporacijami, okrepiti in konsolidirati slovensko IT-industrijo ter našim državljanom in podjetjem ponuditi spodbudno informacijsko okolje,« je v sklepu poslovnega srečanja povedal predsednik vlade RS, dr. Miro Cerar. Zadnjega dne konference so se domači in tuji predavatelji osredotočili na predstavljanje novosti o Microsoftovih tehnologijah, platformah in orodjih.

» Forum SAP 2016 – stanje in vizija digitalne preobrazbe

Več kot 600 udeležencev, predvsem gospodarstvenikov, poslovnežev in informatikov, je 14. junija na forumu SAP prisluhnilo domačim in tujim strokovnjakom o priložnostih in pasteh digitalnega gospodarstva.

Podjetja, ki načrtujejo ali že izvajajo digitalno preobrazbo, stavijo na nove ali nadgrajene poslovne modele in inovativne tehnologije, ki ustvarjajo razliko.

Rumyana Trencheva, direktorica regije SAP SEE, je vpliv digitalizacije obravnavala širše – z vidika vloge posameznika. Ljudje ustvarjamo posel in posel živi zaradi ljudi. »SAP je z digitalno preobrazbo začel že pred šestimi leti in v inovacije vložil 50 milijard evrov, danes pa ima več kot 100 milijonov uporabnikov storitev iz oblaka. Letošnje sporočilo družbe SAP je sočutje s strankami. V družbi SAP imamo jasno vizijo in odlično tehnologijo, želimo pa jo prilagoditi vam, našim strankam. Želimo še intimneje spoznati vaše želje in potrebe, načrte in cilje. Preprosto želimo vedeti več o vas in se osredotočiti na reševanje vaših izzivov,« je dejala Trencheva.

Anna Sienko iz analitskega podjetja PricewaterhouseCoopers je svoje predavanje nasloвила kar kot »digitalno bojišče«. Samo lani smo ljudje ustvarili 90 odstotkov vseh podatkov, ki so nam na voljo na internetu, hitrosti povezav v internet še vedno strmo naraščajo in napoved, da bo do leta 2020 povprečen prebivalec planeta imel v lasti 1,5 mobilne naprave, jasno kažejo, da tehnologija zelo spreminja človekovo obnašanje. Danes delamo, se izobražujemo in nakupujemo drugače. Tem spremembam se morajo prilagoditi tudi podjetja. 54 odstotkov direktorjev v regiji CEE odkrito priznava zaskrbljenost nad hitrostjo tehnološkega napredka, četrtina pa prizna, da o svojih strankah preprosto nima dovolj natančnih podatkov. »Brez digitalne strategije v prihodnje ne bo šlo. Podjetja se danes digitalne preobrazbe lotevajo z ločenimi projekti, a so od vzpostavitve resnično digitalnega ekosistema še zelo oddaljena. Na digitalnem bojišču pa so zgolj zmagovalci in poraženci,« je sklenila Anna Sienko.

O pravih poteh in vzvodih uspeha v digitalnem gospodarstvu so se pod taktirko Igorja E. Berganta pogovarjali pomembni domači gospodarstveniki. Jana Benčina Henigman, članica uprave UniCredit Bank, je pohvalila slovenske potrošnike in njihovo dovezetnost za digitalne rešitve ter opozorila na nove konkurente v obliki t. i. fintech podjetij.

Valter Leban, član uprave Kolektor Group, je komentiral: »Digitalizacija je vesolje, nekam se je treba usmeriti. V skupini Kolektor priložnosti vidimo v korporativnem okolju in rešitvah na področju proizvodnega menedžmenta ter odločanja. Te bomo še nadgradili z rešitvami strojnega vida in učenja. Nova doba zahteva odprto inoviranje, zato smo v Kolektoru ustanovili sklad za zagonska podjetja, ki podpira podjetja s prebojnimi idejami. Te bomo v prihodnje tudi vključili v svojo ponudbo.«

Stojan Nikolič, finančni direktor HSE, je poudaril, da z digitalno preobrazbo ne bo nič drugače kot z vsako drugo naložbo. Prinesti



mora rezultate in digitalizacija pomeni to, da smo vsak dan hitrejši, višji in močnejši.

Tomaž Lanišek, direktor podjetja Knauf Insulation, je pojasnil digitalno zgodbo svojega podjetja. Čeprav podjetje kot osnovni sestavini za svoje izdelke uporablja kamen in steklo, je prodaja podjetja povsem digitalizirana, saj le tako za ponudbo podjetja izvedo po vsem svetu. Digitalne rešitve tudi omogočajo podjetju, da razvojni center ohranja v Sloveniji in znanje učinkovito deli s podružnicami po svetu. »Danes naše zelene strehe nameščajo v Berlinu, Washingtonu, Bostonu in drugih velikih mestih. Slednje je predvsem zasluga spleta in digitalnega marketinga, saj nas poznajo arhitekti po vsem svetu.«

Milan Dragič, direktor SAP Slovenija, je ob sogovornikih sklenil, da v svetu sicer obstaja vrsta tehnoloških ponudnikov, a da je SAP tisti, ki že danes lahko podpre vse procese preobrazbe. Prednost podjetja je tudi v tem, da izrazito dobro pozna različne industrijske vertikale in premore zelo multidisciplinarno znanje. »Digitalna preobrazba je neizbežna, zgodila se bo z nami ali brez nje. Vedno je bolje voditi kot slediti. Ukvarjati se moramo predvsem s tem, kako teorijo čim prej prenesti v kar najboljšo prakso,« je povzel Dragič.

Popoldne je udeležence foruma razveselil pravcati poslovni resničnostni šov, poimenovan 10 x 10. V 10-minutnih predstavah, oblikovanih po vzoru dogodkov TED, so se s svojimi rešitvami in praktičnimi primeri predstavila domača podjetja in SAP-partnerji. Za dodatno motivacijo, pa tudi veliko smeha, je poskrbel še motivacijski govorec, pisatelj, dramatik, učitelj, scenarist in politik Tone Partljič. S svojimi zgodbami o »človeku v oblaku« je predstavil mehkejši del posameznikove nravi, ki pa tudi vpliva na njegovo življenje in delo.

» www.sap.si

» Programska oprema zenon z izboljšanim verzioniranjem in upravljanjem podatkov

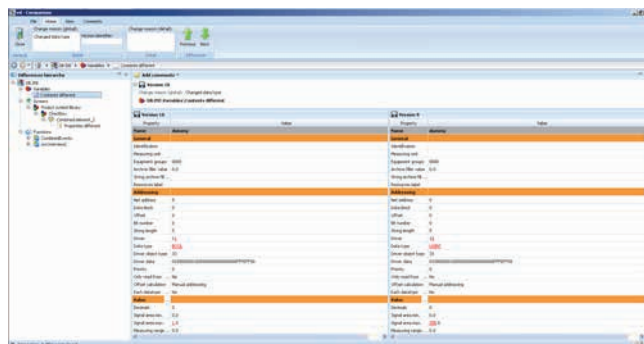
Specialista za avtomatizacijo, podjetji COPA-DATA in AUVESY, sta programsko opremo zenon in versiondog za področje HMI/SCADA še nadgradili. Projekti in podatki, ustvarjeni v programu zenon, so po zaslugi tehnologije COPA-DATA in rešitve versiondog še preglednejši in enostavnejši za uporabo, kar je še posebej vidno na področju verzioniranja in priprave dokumentacije.

Avtomatizirana proizvodnja predstavlja vrsto izzivov na področju poslovnih procesov, najbolj izpostavljena sta seveda prilagodljivost in doseganje visokih zmogljivosti. Seveda se vse skupaj začne že pri inženirskem delu in rabi poslovnih programov, ki skrbijo za administracijo, optimizacijo ter vzdrževanje – tudi ti so vse bolj kompleksni. V primeru industrijske avtomatizacije sodobna programska oprema zagotavlja predvsem preprosto in pregledno verzioniranje ter dokumentacijo podatkov projekta in njihovo ustrezno vizualizacijo. Podjetja namreč potrebujejo sledljivost, kdo in kdaj ter kaj je spremenil v projektu ali aplikaciji, in katera različica programa je trenutno v uporabi. Slednje ni le prednost za proizvodna podjetja, temveč tudi za izdelovalce strojev, opreme in sistemske integratorje.

Zagotavljanje transparentnosti in varnosti

Programska oprema versiondog podjetja AUVESY velja za standardizirano rešitev na področju verzioniranja in upravljanja podatkov za avtomatizirano proizvodnjo. Sedaj lahko versiondog podjetjem pomaga zavarovati podatke in projekte v aplikaciji zenon na avtomatiziran način, upravljati različne verzije in projektno dokumentacijo ter tudi učinkovito ter sistemsko upravljati s podatki (na način življenjskega cika).

»Sodobna podjetja nujno rabijo konsistentno strategijo in rešitev za upravljanje podatkov. Če naše stranke uporabljajo programsko



opremo zenon v navezi s programom versiondog, pridobijo na transparentnosti upravljanja podatkov, saj jim omogočamo popolno sledljivost vseh sprememb na projektih,« pojasnjuje Reinhard Mayr, vodja projektov v podjetju COPA-DATA..

Natančno upravljanje s podatki ustvarja dodano vrednost in niža stroške

Uporabniki programske opreme zenon lahko optimizirajo svoje delovne naloge zahvaljujoč standardizirani administraciji in strukturirani hrambi avtomatiziranih projektov in podatkov. Veliko časa prihranijo že na račun iskanja aktualnih različic programske opreme, saj so te vedno vidne. Natančno upravljanje s podatki podjetjem omogoča hitro delo v proizvodnji. Programska oprema zenon omogoča doseganje zastavljenih ciljev, saj poišče optimalne načine proizvodnje in se izogiba izpadu strojev. Varnost in stabilnost proizvodnih procesov sta višji na račun prepoznavanja načrtovanih in nenačrtovanih sprememb, programska oprema pa aktivno skrbi, da imajo uporabniki na voljo zadnjo različico. Dodatno lahko podjetja ustvarijo podrobno dokumentacijo svojih projektov, podatkov in programov ter enostavno pripravijo dnevnik aktivnosti.

»Program versiondog deluje kot lepilom, ki skupaj drži kompleksni svet avtomatizacije procesov. V tem svetu mora veliko število različnih robotov, orodij, opreme, programov, datotek, vrst zapisa in drugih deležnikov preprosto sodelovati optimalno. Na račun transparentnosti, ki jo zagotavlja versiondog, lahko podjetja, ki uporabljajo HMI/SCADA programsko opremo zenon, znatno znižajo svoje stroške in obremenitev inženirjev,« je dodal dr. Tim Weckerle, direktor razvoja v podjetju AUVESY GmbH & Co. KG.

» www.copadata.com



» MARKFORGED vpenjala po meri

Andrej Levstek
Sašo Malerič

Dobro konstruirani vpenjalni sistemi omogočajo učinkovito, napredno in cenovno zelo ugodno rešitev. Izgubljanje časa s pripravo in izdelavo pri klasičnih postopkih izdelave vpenjal so za nami. Z revolucionarno rešitvijo nam MARKFORGED 3D tiskalniki omogočajo večjo fleksibilnost in izboljšano kakovost ter izjemno hiter način izdelave vpenjalnih priprav po meri.

Ključni poudarek pri proizvodnih tehnologijah je fleksibilnost, kakovost in nizki stroški izdelave. Vendar je le-te dostikrat težko zagotoviti zaradi razlogov kot so kratek časovni rok, kompleksnost izdelkov ter zasedenost proizvodnje. Vse več in več je tudi primerov, da zaradi zagotavljanja najboljše možne kakovosti stroški proizvodnje posameznih komponent proizvajalci ne dosegajo dovolj konkurenčnih cen. Poleg tega se tudi proizvodna podjetja soočajo z izdelavo poizkusnih serij, ki pa dostikrat presegajo stroškovnik, ki jim je namenjen. Način improvizacije dostikrat ne dosega dovolj visoki nivo ponovljivosti.

Lahko se poslužujemo npr. uporabe fleksibilnih vpenjal, izkaže pa se, da so časovni vložki visoki in dostikrat predstavljajo dokaj velik finančni strošek. Primerna alternativa bi lahko bila uporaba 3D tiskanih komponent. V takem primeru je potrebno biti pozoren na čas oziroma strošek samega tiska saj strošek hitro lahko preseže nekaj 1.000€. Pa tudi sami materiali dostikrat niso primerni za uporabo v namene vpenjanja polizdelkov.

Se pa v zadnjem času pojavljajo nove opcije na področju 3D tiska z uporabo bolj robustnih materialov, ki zlahka obdržijo obliko ter zdržijo obremenitve na katere vplivajo orodja pri obdelavi kosov na samih obdelovanih centrih.

Vzorčenje

S fleksibilnostjo izdelave vzorcev se sooča tudi podjetje LIVAR d.d. iz poslovnega centra Mehanska obdelava Črnomelj, kjer poleg velikoserijske izdelave prav tako za potrebe svojih kupcev izdelujejo male serije. Vsak vzorec seveda potrebuje primerno vpenjalo za katero pa potrebujejo določen čas za izdelavo. Ob vse večji prezasedenosti proizvodnje dostikrat zmanjka časa za izdelavo priprav in iz tega razloga je toliko bolj primerna alternativa v 3D tisku, kjer je ključno, da imamo tudi opcijo za hitro izdelavo le-teh po meri posameznega polizdelka.

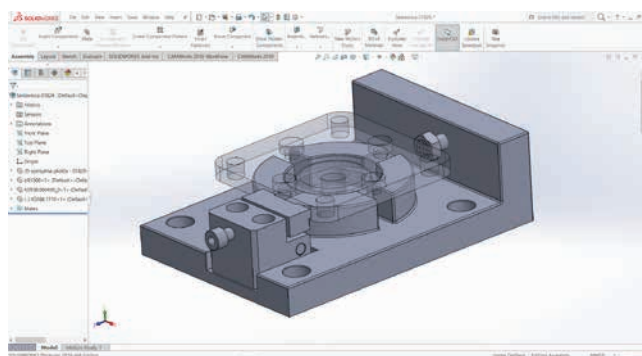
Pohitritev vzorčenja

Osnovna problematika s kratkim časovnim okvirjem se je pojavila pri novem kupcu, ki je iskal primerne partnerja, ki bi bil

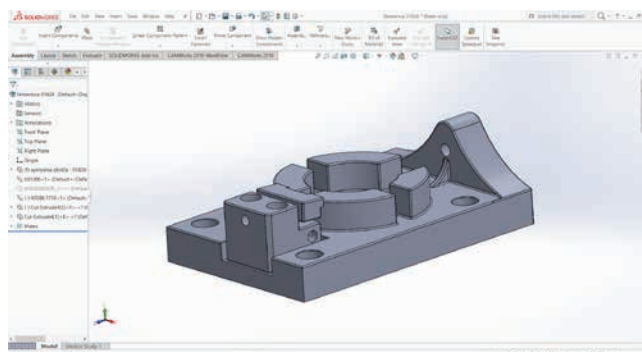
sposoben zaradi njihovega razvojnega procesa zagotoviti vzorčne izdelke v nekaj tednih. Pri iskanju rešitve so se obrnili na opcijo 3D tiska vpenjalnega sistema s 3D tiskalniki MARKFORGED, ki omogočajo ne le tisk z osnovnim materialom (t.j. najlonom), vendar tudi kombinacijo s karbonom, kevlarjem, steklenimi vlakni ter visoko temperaturno obstojnimi steklenimi vlakni.

Ekipa IB-CADDY ter oddelek tehnologije podjetja LIVAR sta na osnovi modela odlitka pripravila vpenjalni sistem, ki omogoča sledeče:

- fleksibilnost
- ponovljivost
- in najbolj pomembno: čim nižji strošek izdelave



» Slika 1: Osnutek priprave



» Slika 2: Dodelana priprava (optimiranje)



Andrej LEVSTEK • IB-CADDY D.O.O.
Sašo MALERIČ • LIVAR D.D., PC Mehanska obdelava

Primerno pripravljen model predstavlja tudi v 3D tisku nižji strošek saj princip izdelave tiskanega izdelka deluje nivoju dodajanja materiala.

Potek izdelave

Pri tisku se lahko optimirajo posamezni nivoji in tudi se lahko kombinira z več materiali, da lahko na posameznem delu, kjer predvidimo specifično obremenitev, izbere najboljše rešitev.

Na pripravi se je kot osnovni material uporabil najlon s steklenimi vlakni, na kosu, kjer pa deluje tlačna obremenitev pa najlon v kombinaciji s karbonom.

Na nivoju stroškov je občutna razlika, med klasičnim načinom vpenjanja s kovinsko pripravo ter med pripravo tiskano s MARKFORGED 3D tiskalnikom.

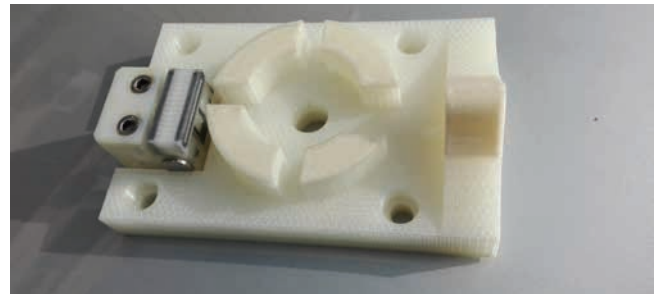
METODA	ČAS IZDELAVE	STROŠKI ZA RO [EUR/MESEC]
Klasična izdelava priprave 1	3-5 dni	800,00 €
3D tisk s MARKFORGED2	24 ur	75 €

» Tabela 1: Stroškovnik

[1] Izris modela, priprava tehnologije, priprava surovca obdelava na stroju

[2] Izris modela, priprava STL, 3D tisk

Tehnologija tiskanja s MARKFORGED omogoča minimalno dodelavo po tiskanju, lahko predvidimo tudi izvrtine, luknje za vstavev puš.



» Slika 3: Izdelana priprava s dodanimi kovinski elementi



» Slika 4: Primer vpetja priprave (optimiranje)

Test uporabe priprave se je izkazal za neprimerljivo hitrejšega in prilagodljivega. Predstavlja novi mejnik pri pristopih izdelave priprav ter časovni prihranek.

Markforged

Trdnost aluminija in enostavnost 3D tiska



3D tiskalnik Mark Two



IB-CADDY D.O.O.
DUNAJSKA CESTA 106
1000 LJUBLJANA
tel.: 01 566 12 55
e-mail: info@ib-caddy.si
www.ib-caddy.com/markforged

Materiali:

- najlon
- karbon
- Kevlar™
- steklena vlakna
- steklena vlakna za visoke temperature (do 140°C)

Delovno območje [X, Y, Z]: 320 x 132 x 154 mm

Debelina plasti: 100 µm



» Océ PlotWave z inovacijami za uporabnike tehnične dokumentacije

Océ PlotWave 345, 365, 450 in 550 so štiri nove črno-bele naprave velikega formata, ki jih je Canon Europe predstavil v maju in so že na voljo tudi na našem trgu. Visokozmogljivi sistem PlotWave, ki je zasnovan posebej za zaposlene v delovnih skupinah v arhitekturi, inženirstvu in konstrukciji (AEC) ter v proizvodni industriji, ponuja preprosto obdelavo velikih količin tehnične dokumentacije, kar zagotavlja prihranek tako časa kot stroškov.

Océ PlotWave 345/365 je popoln za majhne in srednje velike delovne skupine, ki želijo privlačne dokumente s čim manj vloženega truda. Océ PlotWave 450/550 pa izpolnjuje potrebe večjih delovnih skupin in kopirnic, ki iščejo rešitev za učinkovitejšo obdelavo večjih kompletov tehničnih dokumentov v rednem obdobju in konicah.

Najnovejša serija vključuje robustno oblikovanje in profesionalno kakovost črno-belega tiskanja. Z le polovico energije, kot jo porabijo primerljivi sistemi, dodatna tehnologija Océ Radiant Fusing omogoča, da naprave iz tihega načina izpis natisnejo v 30 sekundah.

Sistema Océ PlotWave 345 in 365, primerna za manjše delovne skupine, tiskata s hitrostjo do 6 strani formata A1 na minuto. Océ PlotWave 450 in 550, namenjena okoljem z velikim obsegom tiskanja, pa tiskata s hitrostjo 10 strani formata A1 na minuto.

Za še večjo učinkovitost lahko uporabniki med tiskanjem hkrati tudi barvno skenirajo in kopirajo dokumente. Naprave podpirajo program Océ Publisher Select 2, ki omogoča ustvarjanje, tiskanje in upravljanje več kompletov tehnične dokumentacije istočasno. Funkcija predogleda What You See is What You Print označi morebitne napake pred tiskanjem in omogoča preprosto spremembo nastavitvev za doseganje natančnih rezultatov. Možnost popolnoma integriranega linijskega zgibalnika Océ pri napravah Océ PlotWave 450/550 omogoča ustvarjanje profesionalno zgibanih dokumentov le z dotikom gumba.

» Océ PlotWave 550 za okolja z velikim obsegom tiskanja



Ključni lastnosti novih naprav sta uporabnost in preprostost. Intuitivni zaslon na dotik Océ PlotWave ClearConnect, ki deluje kot tablica, omogoča enostavno povečanje storilnosti. Uporabniki bodo lahko izkoristili tudi prednosti popolne integracije z oblakom in funkcionalnosti mobilnega tiskanja, ki z orodjem Océ Mobile WebTools uporabnikom omogočata tiskanje dokumentov s tablic, osebnih računalnikov ali pametnih telefonov. Podpora za do štiri dodatne zvitke papirja omogoča delovnim skupinam zagotavljanje visokokakovostne tehnične dokumentacije z manj izpadi zaradi potrebe po zamenjavi zvitkov papirja.

Naslednja generacija tehnologije Océ Radiant Fusing zagotavlja konsistentne visokokakovostne dokumente, ki prenesejo intenzivno uporabo tako v zaprtih prostorih kot na prostem. Zaradi tehnologije Pico Printing visoke ločljivosti 1200 x 600 dpi so nove naprave primerne za okolja CAD, kjer so podrobnosti ključne. Dodatna tehnologija Océ Image Logic omogoča tako odlično reprodukcijo tankih črt kot kompenzacijo gub in svetlih barv za doseganje vrhunskih rezultatov pri kopiranju in skeniranju.

Za pomoč podjetjem pri boljši zaščiti intelektualne lastnine in poslovnega premoženja ponujajo novi sistemi Océ PlotWave lastnosti, kot sta podpora za pametne kartice in Secure Login, zaradi katerih je tiskalniško okolje varnejše. Zaupne informacije so nadalje zaščitene z vgrajeno platformo Windows 8, zaradi krmilnika Océ POWERsync pa je mogoče nove naprave preprosto povezati z obstoječo strojno in programsko opremo, vključno s Canonovo platformo za upravljanje tiskanja uniFLOW.

» www.canon.si



» Océ PlotWave 345/365 za majhne in srednje velike delovne skupine

» Ciscov Dan inovativnih tehnologij

V sodobnem svetu postajajo hitre spremembe osnovno gonilo za uvajanje novih tehnologij in spremenjenih procesov poslovanja, njihova pravilna in pravočasna izbira pa ključna prednost na trgu.

V Kongresnem centru Mons je bila Ciscova konferenca Dan inovativnih tehnologij, nas kateri so okrog 200 udeležencev predstavili novosti na področju tehnologij omrežij za velika podjetja, varnosti in podatkovnih centrov. Vloga informatika je, da razume ključne potrebe svoje organizacije ter v množici strategij, rešitev in tehnologij poišče prave, so povedali na konferenci. Izbira pravilne tehnologije in njena implementacija v poslovno okolje je

ključni element uspešnega obvladovanja sprememb. Direktor systemskega inženiringa za srednjo in vzhodno Evropo v Ciscu Petr Pavlu je v predavanju o digitalizaciji kot mostu do prihodnosti poudaril, da gre za proces stalnega uvajanja tehnoloških rešitev v vse ravni poslovanja. Digitalna preobrazba bo najbolj korenito vplivala na telekomunikacijsko, medijsko, trgovinsko in finančno panogo, spremenila pa bo tudi države, mesta in ljudi. Internet omogoča vse bolj enostaven dostop do trgov kjer koli po svetu, digitalizacija pa je tudi za Slovenijo priložnost za tekmovanje na svetovnem trgu, je med drugim povedal Pavlu.



» Novi proizvodni proces titanovih zlitin za letalsko industrijo

Španski tehnološki center IK4-LORTEK je s postopkom selektivnega laserskega taljenja (SLM) v projektu TIFAN razvil proizvodnjo kolesa ventilatorja iz titana. Poleg izdelave so identificirali ključne tehnične, industrijske in okoljske dejavnike, ki bi lahko izboljšali mehanske zmogljivosti ter zmanjšali proizvodne stroške in težo. Primerjave lastnosti materiala, okoljskih vplivov in stroškov so s konvencionalnim postopkom obdelave ugodne.

Kolo ventilatorja zračno hlajene enote letala se trenutno najpogosteje izdeluje iz nerjavnega jekla z gostoto 8,0 g/cm³. Nerjavno jeklo bi v prihodnje lahko izpodrinila titanova zlitina TA6V z gostoto 4,5 g/cm³. Glavne prednosti TA6V so visoka specifična trdnost ob visokih temperaturah, izredna prelomna trdnost, odpornost proti utrujanju in koroziji. Slednje omogoča zelo majhna površinska hrapavost materiala. Čeprav se veliko letalskih delov proizvaja s konvencionalnimi strojnimi metodami, je selektivno lasersko taljenje kot vrsta 3D-tehnike tiskanja kovin okolju prijazna tehnologija z najmanj 10 % manjšo emisijo CO₂ od konvencionalnih procesov. Posledica SLM sta učinkovitejši nadzor upravljanja surovin, saj se več kot 95 % preostanka materiala lahko reciklira, in manjši hrup proizvodnega procesa. Dognano je tudi bistveno zmanjšanje teže – 50 % glede na trenutno proizvodnjo kolesa ventilatorja in nerjavnega jekla ter 10 % glede na proizvodnjo titanove zlitine z obstoječim konvencionalnim proizvodnim procesom. IK4-LORTEK si s projektom TIFAN prizadeva povečati konkurenčnost evropskih letalskih podjetij, ki trenutno zaposlujejo okoli 3 milijone ljudi, tehnologijo pa bodo poskušali razširiti na avtomobilsko industrijo in v medicino.

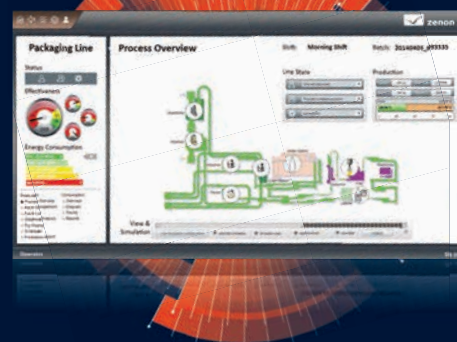
» www.lortek.es



zenon

SVETOVNA TEHNOLOGIJA ZA
PAKIRANJE IN UPRAVLJANJE
LINIJ. ZDAJ.

ready for
ISO 50001



Obvladujte proizvodnjo, reagirajte fleksibilno in hitro na nepredvidene dogodke, bodite učinkoviti in zmanjšajte stroške.

- Pregled vrednosti - KPI v realnem času
- Analiziranje arhiviranih podatkov o proizvodnji
- Upravljanje z viri in energenti

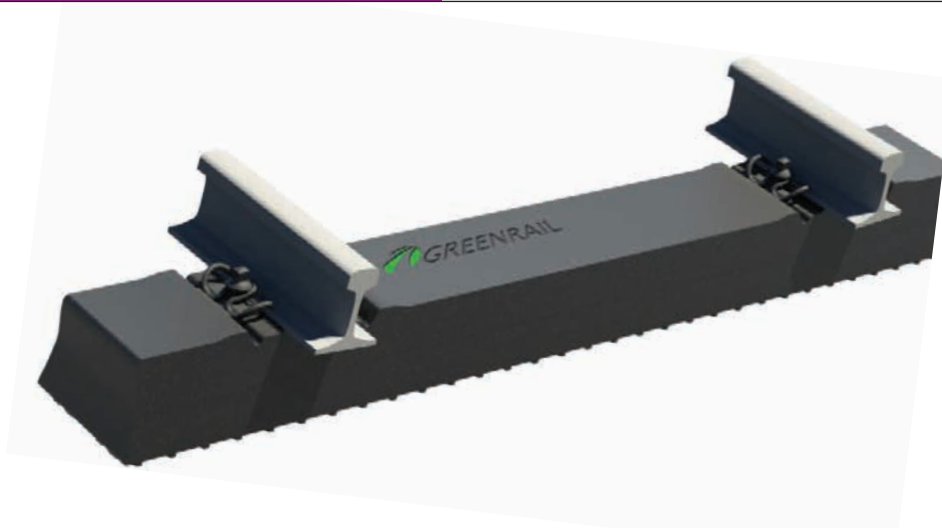
www.copadata.com/FNB



COPADATA
do it your way



Microsoft Partner
Gold Application Development
Gold Intelligent Systems
Silver Cloud Platform



» Z naprednimi tehnologijami do revolucije v evropski železniški industriji

Shift2Rail je javno-zasebno partnerstvo za raziskave in inovacije na področju železnice. Prva evropska pobuda je osredotočena na pospešeno vključevanje novih in naprednih tehnologij v inovativne tržno usmerjene rešitve.

Ob podvojitvi železniških zmogljivosti želijo krčiti stroške življenjskega cikla železniškega transporta za več kot 50 %, za prav toliko pa poskušajo povečati zanesljivost in točnost storitev. Razvoj potrebnih tehnologij je bistven za dokončanje enotnega evropskega železniškega območja (SERA). EU trenutno beleži okoli 9 milijard železniških potovanj in 12 % celotnega tovarnega prometa.

Evropska komisija spodbuja pametni, zeleni in celostni promet. Zato podpira tudi nova zanesljiva vozna sredstva za trajnostni, pametni in udobnejši železniški prevoz v Evropi. Projekt Roll2Rail se ukvarja s povečanjem zmogljivosti in zanesljivosti delovanja železniškega sistema, ob izboljšanju energijske učinkovitosti in emisij hrupa. Projektna skupina 31 partnerjev, ki jo vodi Združenje evropske železniške industrije UNIFE, združuje vsa največja in najpomembnejša podjetja s področja železniških naprav in vozil. Skupaj razvijajo tudi novo generacijo železniških vozil in pripadajoče tehnologije različnih podsistemov. Dr. Eulalia Peris, predstavnica koordinatorja, poudarja, da raziskujejo zlasti ključne tehnologije – vlečne sisteme, komunikacijske sisteme za vlake, življenjske cikle vlakov, karoserije in notranjosti vlakov oz. vagonov, tehnologije tekalnih mehanizmov ter nove zavorne sisteme. Te tehnologije so doslej ovirale inovacije na področju železniškega prometa. »Med drugim poskušamo razviti nove brezžične tehnologije za nadzor vlakov,« dodaja Perisova. Poseben poudarek je tudi na obravnavanju hrupa in energetiki. Železnice so odvisne od energetskega omrežja, ki se napaja s fosilnimi gorivi. Priložnost železniške industrije je tako v obnovljivih virih energije. 30-mesečni projekt s proračunom 16 milijonov evrov se bo zaključil konec oktobra letos, UNIFE pričakuje, da bo Roll2Rail znatno pripomogel k udeležanju iniciative Shift2Rail.

Železniška industrija stremi k zmanjševanju okoljskega odtisa. Ena izmed prebojnih idej je tudi, da bo evropska železnica

prihodnosti ustvarjala energijo. Italijansko zagonsko podjetje Greenrail je do faze prototipa razvilo inovativne ekotrajnostne železniške pragove iz reciklirane plastike in izrabljenih pnevmatik, ki pridobivajo energijo. Masivni pragovi vsebujejo tudi manjše solarne panele in združujejo sisteme z visoko kinetično energijo, ki proizvajajo električno energijo. Elastična zunanja površina zagotavlja visoko odpornost v različnih vremenskih razmerah in ob ognju. Pripomore k zmanjšanju hrupa in vibracij, omogoča boljšo interakcijo med gramozno gredo in pragovi, zmanjšuje pa bočni nagib. Predstavnik razvojnega oddelka Greenraila Emanuele Occhipinti poudarja, da so stroški Greenrailovih železniških pragov za od 15 do 20 odstotkov manjši od konvencionalnih. Na kilometer proge bodo namestili 1670 pragov, zanje pa uporabili 35 ton reciklirane plastike in 35 ton dotrajanih pnevmatik, nato pa jih bodo po petdesetih letih ponovno reciklirali in uporabili. Izračuni podjetja kažejo, da donosnost enega kilometra železniške proge pri dvajsetih vlakih na uro znaša 70 kWh. Ker je skupna dolžina železniških prog v EU približno 212 000 km – od tega v Sloveniji 1207 km, v Nemčiji pa 41 328 km –, je ideja prihodnosti financirana z evropskim programom SME Instrument. Podjetje je za nadaljevanje testiranja že sklenilo vrsto dogovorov z nacionalnimi železniškimi družbami. Italijansko podjetje v sodelovanju z mednarodnimi raziskovalnimi centri pospešeno razvija nove izdelke za proizvodnjo električne energije, zlasti Greenrail Solar – železniške pragove s fotovoltaičnimi moduli v središču spreminjajo progo v 150-kWh območja sončne energije – ter Greenrail Piezo – železniške pragove s piezoelektričnim sistemom pod odseki prog.

» www.greenrail.it
» www.roll2rail.eu



» V času hitrih sprememb zmeraj več najema programske opreme

V današnjem času vse več podjetij razmišlja o možnosti najema, ne nakupa programske opreme. Če jo najamemo, lahko z manjšo začetno investicijo in predvidljivimi letnimi stroški uporabljamo najnovejše različice programske opreme. Najem nam omogoča tudi bistveno večjo fleksibilnost pri prilagajanju števila licenc dejanskim potrebam podjetja. In kako na to gledajo uporabniki? O izkušnjah z nakupom in prednostih najema programske opreme smo se pogovarjali z Markom Bogatajem, IT-menedžerjem v podjetju Efaflex.

V podjetju ste profesionalne programe 3D CAD za konstrukcijo izdelkov, strojev in naprav začeli uporabljati že leta 1997. Takrat se je 3D šele začenjal uveljavljati na osebnih računalnikih.

»Tako je. Takrat ni bilo več potrebe po grafičnih postajah. Sami smo se s 3D-modeliranjem želeli ukvarjati že prej, a smo bili še premajhni. Prej se je ta programska oprema imenovala PTC Pro/ENGINEER, danes je to PTC Creo. Tako od leta 1999 vse nove proizvode konstruiramo s to opremo,« pripoveduje **Marko Bogataj**, IT-menedžer v podjetju Efaflex.

Podjetje Efaflex je bilo ustanovljeno leta 1974 kot prvo podjetje na svetu, ki se je ukvarjalo izključno s hitrotekočimi vrati. Danes ste vodilni na tem področju. Kaj konkretno pa konstruirate s PTC Creo?

»Pravzaprav celotna vrata, od konstrukcije do vseh vmesnih sklopov. Vse je parametrično in za PTC Creo smo se odločili zaradi njegove logike, saj je ta oprema najbolj kompatibilna glede na našo parametričnost. Vrata namreč delamo izključno po naročilu. Tako so za vsako stranko pravzaprav unikatna. Vsaka vrata imajo na željo tudi ogromno dodatne opreme, ki jo prav tako konstruiramo s PTC Creo.«

Najem ali nakup licence?

Programsko opremo PTC Creo lahko tudi najamemo. Prav ta možnost nam ponudi razmislek o tem, kako imamo urejeno lastništvo programske opreme zdaj in kako ga lahko optimiziramo. Dejstvo je, da nam najem programske opreme zagotovi manjšo

začetno investicijo in predvidljive letne stroške z dodano vrednostjo. Prav tako nam omogoči, da vedno uporabljamo najnovejše različice programske opreme.

Tudi Marko Bogataj meni, da najem programske opreme med drugim omogoča prilagajanje števila licenc dejanskim potrebam podjetja. »Licenco plačujete takrat, ko imate naročila, projekte, delo. Ko programske opreme ne potrebujete več, najema pač ne podaljšate. Licence pa seveda ne morete več uporabljati.«

In če bi danes začeli s podjetniško dejavnostjo? »Če bi danes začeli, bi programsko opremo za začetek zagotovo najeli. Veliko pomeni tudi to, da na ta način programsko opremo preizkusimo. Včasih oprema ni optimalna za nekatere izdelke. Tako brez večjega tveganja preizkusite, kaj je za vas optimalno.«

Najem na področju načinov licenciranja omogoča tudi veliko več kombinacij. Več licenc je lahko vezanih na delovno mesto, na osebo ali pa se uporablja na več računalnikih, vendar samo na enem istočasno. Ponudba najema se bo v prihodnje še izboljšala.

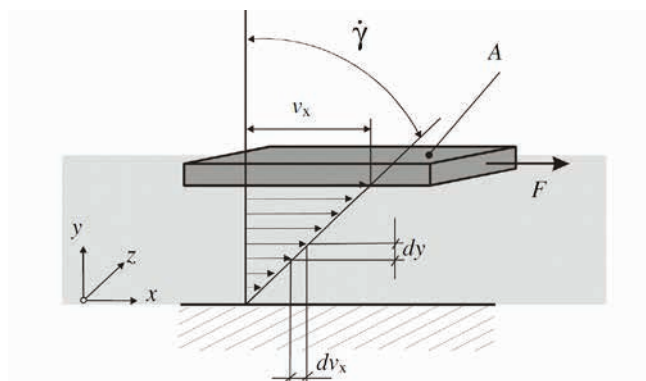
»Če bi danes začeli, bi programsko opremo za začetek zagotovo najeli. Veliko pomeni tudi to, da na ta način programsko opremo preizkusimo. Včasih oprema ni optimalna za nekatere izdelke. Tako brez večjega tveganja preizkusite, kaj je za vas optimalno.« Marko Bogataj, IT-menedžer v podjetju Efaflex

» Viskoznost – najpomembnejši posamezni parameter olja

Dr. Milan Kambič

V prejšnjih dveh številkah smo se seznanili z ISO VG razvrstitvijo viskoznosti industrijskih maziv ter dvema SAE razvrstitvama viskoznosti, SAE J300 za motorna olja in SAE J306, ki jo uporabljamo pri oljih za mazanje zobniških prenosnikov. Viskoznost olja je le eden od številnih parametrov, ki opisuje fizikalno-kemijske lastnosti olja in zato nikakor ni edini, ki določa njegove lastnosti. Večkrat pa lahko slišimo ali preberemo, da je viskoznost najpomembnejši parameter olja. Zato je prav, da o viskoznosti na tem mestu povemo nekaj več.

Viskoznost je merilo za notranje trenje med posameznimi sloji tekočine, ki nastane pri tečenju ob prisotnosti strižne napetosti. Do notranjega trenja v tekočini prihaja zaradi različnih hitrosti posameznih slojev tekočine. Primer prikazuje slika 1, kjer se zgornje telo (plošča) zaradi delovanja sile F premika s hitrostjo v_x v smeri osi x . V vmesnem prostoru je tekočina, ki ima v smeri osi y (pravokotno na smer tečenja) linearni profil hitrosti. Ob plošči se tekočina premika s hitrostjo plošče v_x , ob mirujočem spodnjem protitelesu pa tudi tekočina miruje, torej je njena hitrost nič. V vseh vmesnih slojih pa se hitrost spreminja, in sicer narašča v pozitivni smeri osi y od 0 do v_x . Razlika v hitrosti povzroča strižno silo in notranje trenje v tekočini. V praksi nam to pomeni izgubo energije (pretvarjanje kinetične energije v toplotno), kar se odraža v padcu tlaka tekočine.



» Slika 1: Profil hitrosti pri gibanju enega telesa (plošče) in mirujočem protitelesu

Velja, da je velikost strižne sile F premo sorazmerna površini stične ploskve (v primeru na sliki 1 je to A) in strižni hitrosti dv_x/dy , ki opisuje, kako se hitrost spreminja v smeri pravokotno na smer gibanja tekočine, kar prikazuje enačba (1):

$$F \propto A \cdot dv_x/dy \quad (1)$$

V primeru, da v enačbo (1) vključimo koeficient η (to je dinamična viskoznost), lahko zapišemo enačaj:

$$F = \eta \cdot A \cdot dv_x/dy \quad (2)$$

V enačbi (2) lahko razmerje F/A zapišemo kot strižno napetost in tako dobimo:

$$\tau = \eta \cdot dv_x/dy \quad (3)$$

Enačbo (3) je prvi zapisal Newton. Pri vodi, olju, zraku in še vrsti drugih tekočin hitrost od mirujočega protitelesa do gibajoče se plošče linearno narašča. Pogoji je, da sta razdalja med telesoma y in hitrost gibanja plošče v majhna. Tekočine, ki se obnašajo v skladu s to ugotovitvijo, imenujemo **newtonske** tekočine. V tem primeru lahko enačbo (3) zapišemo kot:

$$\tau = \eta \cdot v/y \quad (4)$$

Zakovitost, ki jo podaja enačba (4), pa ni značilna za vse tekočine; odvisnost hitrosti od razdalje y je lahko tudi nelinearna. Iz enačbe (4) lahko izrazimo dinamično viskoznost:

$$\eta = \tau \cdot y/v = F/A \cdot y/v \quad (5)$$

Enota za dinamično viskoznost je $\text{Pa} \cdot \text{s} = \text{kg} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$. Dinamično viskoznost pogosto uporabljamo v raznih preračunih. Pri praktični uporabi pa običajno uporabljamo kinematično viskoznost, ki jo



Dr. Milan Kambič, univ. dipl. inž. str. • direktor tehnične službe, Olma, d. d.

lahko iz dinamične izračunamo z upoštevanjem gostote:

$$\nu = \eta / \rho \quad (5)$$

Enota za kinematično viskoznost je m^2/s oziroma pogosteje uporabljana izpeljana enota mm^2/s .

Viskoznost tekočin je zelo odvisna od temperature in se z nara-

ščanjem temperature znižuje ter obratno. Velikost spremembe je odvisna od vrste tekočine. Pri oljih, še posebej pri oljih na mineralni osnovi, je sprememba viskoznosti s temperaturo zelo velika in je nikakor ne smemo zanemariti. Velikost spremembe viskoznosti s temperaturo nam podaja indeks viskoznosti. Višji indeks viskoznosti pomeni manjšo spremembo viskoznosti s temperaturo. Olja na mineralni osnovi imajo indeks viskoznosti v bližini vrednosti 100.

Ali ste vedeli?

Podatek o viskoznosti brez navedene temperature, na katero se viskoznost nanaša, nam ne pove nič. Zato ob vrednosti za viskoznost vedno navedimo tudi podatek o temperaturi.

Viskoznost medu je višja kot viskoznost vode. Marsikdo enači višjo viskoznost z lažjim tečenjem, kar je zmotno mišljenje.

Dinamična in kinematična viskoznost se razlikujeta le za faktor gostote.

Označevanje kinematične viskoznosti z enoto cSt (centistokes) je zastarelo in ni v skladu z danes veljavnimi enotami. Ker je $1 \text{ cSt} = 1 \text{ mm}^2/\text{s}$, ni razloga, da ne bi uporabljali priznane enote mm^2/s .

Viskoznost ni odvisna le od temperature, temveč tudi od tlaka. Z naraščanjem tlaka se viskoznost viša. Ker pa je sprememba v tem primeru veliko manjša kot pri spremembi temperature, jo večkrat lahko zanemarimo brez bistvenega vpliva na rezultat.

> www.olma.si



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



VDA certificirana proizvodnja



VDA certificiran laboratorij



VDA certificirana distribucija

Olma d.d., Poljska pot 2, 1000 Ljubljana,
tel.: (01) 58 73 600, faks: 54 63 200,
e-pošta: komerziala@olma.si, <http://www.olma.si>

VDA certificirana kvaliteta proizvodnje in distribucije AdBlue zagotavlja garancijo SCR katalizatorjev.



» Oblikovanje delovnih mest komunalnega delavca z upoštevanjem ergonomije

David Potočnik, Klemen Pušnik, Neja Turk, Nataša Vujica Herzog in Daniela Zavec Pavlinič

Pri projektu Oblikovanje delovnih mest z upoštevanjem ergonomije smo analizirali več različnih delovnih mest v podjetju Saubermacher & Komunalna Murska Sobota. Projekt je trajal šest mesecev. Namen projekta je bila ergonomska analiza delovnih mest, na osnovi katere smo podali predloge za izboljšave. Zdravje in dobro počutje sta namreč ključna dejavnika, ki vplivata na fizično in psihično sposobnost delavca na delovnem mestu.

Predstavitev problema

Podjetje Saubermacher & Komunalna Murska Sobota je podružnica matične družbe Saubermacher DAG, ki ima sedež v avstrijskem Gradcu. Vrednote in vizija podjetja so usmerjene v iskanje okolju prijaznih rešitev za različne vrste povzročiteljev odpadkov, kot so gospodinjstva in gospodarski subjekti v proizvodni in storitveni dejavnosti [1]. V podjetju se delavci srečujejo z raznovrstnim delom z odpadki. Veliko je fizičnega dela na terenu, ki se izvaja v vsakem vremenu. Pri delu se pojavljajo različni gibi in drže telesa, ki so lahko za človeka potencialno nevarni za ohranjanje zdravja. V času trajanja projekta smo analizirali štiri delovna mesta:

- pobiranje mešane embalaže v tipiziranih vrečah s smetarskim vozilom,
- pobiranje odpadkov s samonakladalnim vozilom glede na prejeta naročila,
- pobiranje organskih kuhinjskih odpadkov (pomij) po urniku in
- pobiranje mešanih komunalnih odpadkov z zabojniki velikosti 120 l, 240 l in 1.100 l.

Na izbranih delovnih mestih smo analizirali položaje delavca pri delu, izvedli meritve vplivov iz okolice in pridobili informacije o zaščitnih oblačilih.

Tabela 1: Rezultati meritev

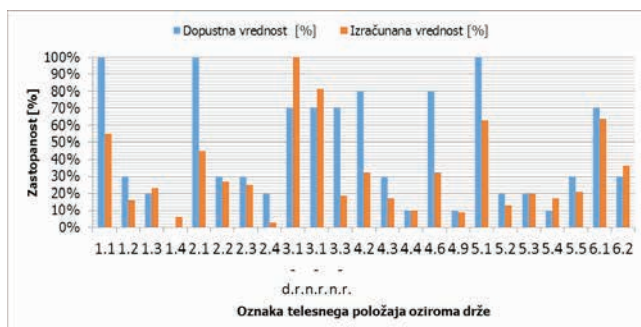
VRSTA MERITVE	REZULTAT
Min. temperatura [°C]	24,8
Max. temperatura [°C]	33,6
Povp. temperatura [°C]	29,63
Povp. osvetljenost [lux]	7769
Max. hrup [dB]	89
Povp. hitrost gibanja zraka [m/s]	0,9
Povp. rel. vlažnost [%]	42,47

Meritve in analize

Na terenu smo izmerili okoljske pogoje, kot so temperatura, osvetljenost, hitrost gibanja zraka in relativno vlažnost. Meritve smo izvajali v območju delovnega mesta voznika in v območju delovnega mesta komunalnega delavca, ki se večino časa nahaja zunaj vozila in opravlja težje fizično delo, ob tem pa je hkrati še izpostavljen vremenskim vplivom. Rezultati meritev iz drugega termina terenskega dela (poletni) za območje delovnega mesta delavca so prikazani v Tabeli 1.

Analiza delovnih razmer

Delo na omenjenih delovnih mestih je dokaj naporno, saj so komunalni delavci veliko časa v gibanju, veliko je hoje in dvigovanja. Analizo smo izvedli tako, da smo v času terenskega dela posneli delo komunalnega delavca in pozneje na računalniku analizirali videoposnetke. Za opazovanje telesnih položajev delavca pri delu smo uporabili metodo OWAS (Ovaco Working Analysing System). Bistvo metode OWAS je v intervalnem spremljanju in beleženju



» Slika 1: Rezultati metode OWAS

telesnih položajev (25 položajev) in sil (3 območja). Na osnovi preračuna rezultatov nato iz tabel odčitamo priporočene ukrepe glede dovoljene vrednosti [2] [3].

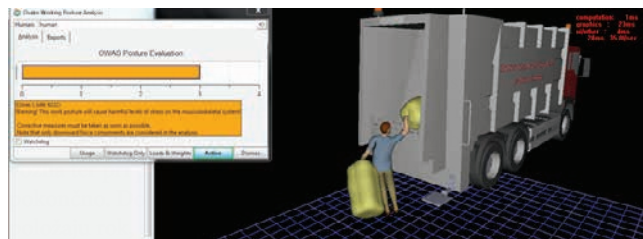
Primer rezultatov metode OWAS za komunalnega delavca na delovnem mestu Pobiranje mešane embalaže v tipiziranih vrečah s smetarskim vozilom prikazuje slika 1.

Simulacija delovnega mesta v programskem okolju JACK

Ker je ročna izvedba metode OWAS zamudna, smo izdelali računalniško analizo na osnovi simulacije s programskim paketom JACK 7.0. Uporabili smo študentsko verzijo programa, dostopno na Fakulteti za strojništvo Maribor. Z omenjenim programom smo izvedli simulacijo za delovno mesto Pobiranje mešane embalaže v tipiziranih vrečah s smetarskim vozilom, ker je to delovno mesto tudi najbolj neugodno z vidika ergonomije. Za simulacijo je bilo potrebno zmodelirati model smetarskega vozila ter model vreče, slednje smo naredili s programom SOLIDWORKS 2015 x64 Edition (student version). Oba modela smo nato uvozili v program JACK, model človeka (komunalnega delavca) pa smo izbrali iz nabora modelov, ki jih ponuja program. Modelu človeka smo določili še začetne pogoje; višina delavca: 170 cm, masa delavca: 75 kg in povprečna masa vreče: 8 kg. Primer rezultatov OWAS metode s programom JACK 7.0 za dviganje vreče v zabojnik smetarskega vozila prikazuje Slika 2.

Rezultati meritev na delovnem mestu

Pri rezultatih meritev na vseh štirih delovnih mestih najbolj izstopata vrednosti povprečne temperature in povprečne hitrosti gibanja zraka, ki segata nad priporočeno vrednost (temperatura: 20 °C, hitrost gibanja zraka 0,2 m/s). Ker gre na teh delovnih mestih za delo na prostem, okoljskih pogojev ni mogoče spreminjati. Kljub vsemu je mogoče delo olajšati s pravilno izbiro zaščitnih oblačil, ki dobro odvajajo toploto in ne povzročajo dodatnega znojenja in drugih neugodnih stanj. Prav tako je potrebno izpostaviti hrup, ki je dokaj visok, vendar pa delavec temu hrupu ni izpostavljen konstantno, ves delovni čas, zato posebni ukrepi niso potrebni.



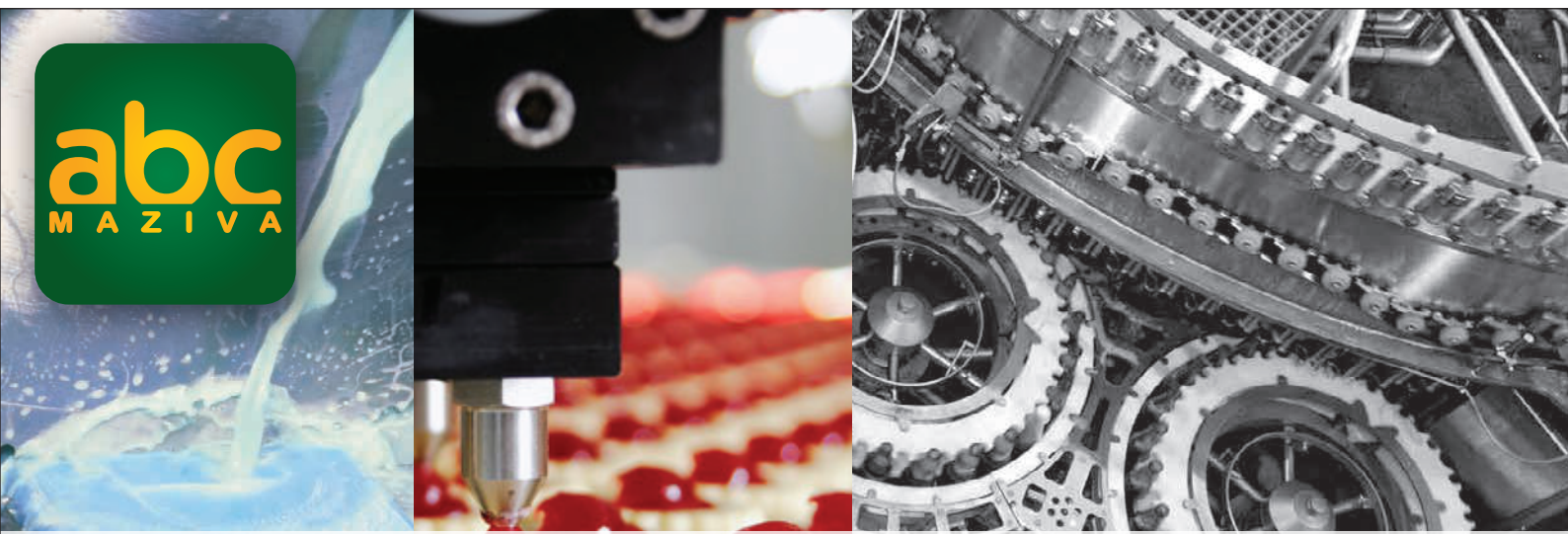
» Slika 2: Rezultat OWAS metode v programskem okolju JACK 7.0

položaj glave (nagib nazaj) pa se kaže, kadar delavec odlaga vrečo, pri čemer se velikokrat nagne nazaj. Obremenitev zaradi presežka teže (dovoljena vrednost: 100 N) je naslednji pomemben dejavnik, kajti masa dveh vreč (če upoštevamo povprečno maso polne vreče – 8 kg) oz. masa verige pri samonakladalnem vozilu znaša približno 16 kg, kar zneso 160 N.

Na podlagi rezultatov metode OWAS in na podlagi informacij, ki smo jih pridobili na terenskem delu, predlagamo naslednji rešitvi. Delavcem bi olajšala delo nameščena kletka za vreče na dvizno napravo za zabojnike, v katero bi delavec naložil vreče, ter nato kletko spraznil na podoben način kot zabojnike (s hidravliko). S tem bi znižali višino, čez katero mora delavec odložiti vrečo, in s tem tudi preprečili dvig vreče čez višino ramen, kar bi izboljšalo pogoje dela. Prav tako bi na preučevanih delovnih mestih delo olajšala stopnica s spremenljivo višino s pomočjo hidravličnega valja, s katero bi zmanjšali bolečine v kolenih. Poleg omenjenih rešitev predlagamo še uporabo kakovostnejših rokavic in namestitve učinkovitejšega ščitnika za veter na zadnji strani vozila ter vgradnjo kamere za lažje operiranje vozila.

Literatura

- [1] Saubermacher spletna stran. Dostopno na naslovu: <http://www.saubermacher.si/sl/onas/> [6.1.2016].
- [2] Polajnar A., Verhovnik V., Sabadin A., Hrašovec B. Ergonomija: učbenik. Maribor: Fakulteta za strojništvo, 2003.
- [3] Polajnar A., Verhovnik V. Oblikovanje dela in delovnih mest za delo v praksi - 2. izdaja. Maribor: Fakulteta za strojništvo, 2007.



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



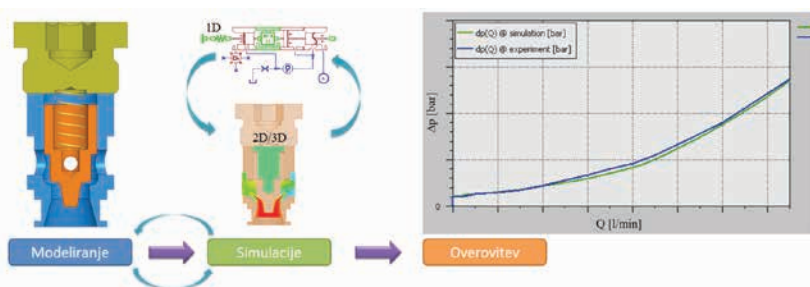
» Računalniške simulacije hidravličnih ventilov

Dr. Franc Majdič
Alen Ljoki
Jakob Pintar
Jan Rak
Anže Čelik

Prispevek prikazuje postopek gradnje simulacijskih modelov potnega ventila (tip KV), prelivnega ventila (tip VE) in delilnika toka (tip DTP); vsi omenjeni modeli so plod uspešnega sodelovanja med podjetjem Poclain Hydraulics, d. o. o., ter Laboratorijem za fluidno tehniko LFT (UL FS). Numerično modeliranje kakor tudi simulacije so potekale v enodimenzionalnem virtualnem okolju programskega paketa AMESim. Ključni parametri, potrebni za celovitejši popis realnih razmer v ventilih, so bili dobljeni na osnovi tridimenzionalne tokovne simulacije.

Eksperimentalno merjenje hidravličnih veličin je posledično služilo zgolj za vrednotenje oz. potrditev numeričnega pristopa. Na osnovi umerjenih simulacijskih orodij so bile izdelane virtualne knjižnice za obravnavane družine ventilov. Slednje bodo omenjenemu podjetju služile kot pripomoček za boljše razumevanje delovanja posameznega izdelka kakor tudi pri njegovi integraciji v globalni hidravlični tokokrog.

Vnaprejšnje poznavanje karakteristik takšnih ventilov je bistvenega pomena za pravilno izbiro omenjenih sestavin pri vgradnji v hidravlični tokokrog. Dandanašnji pristop k vrednotenju karakteristik navadno poteka s pomočjo analitično-numeričnih računalniških orodij, in sicer v virtualnem okolju. Pri tem se izognemo predvsem časovno zamudnemu iterativnemu postopku testiranja prototipov oz. se končni realni preizkus izvede večinoma le za overitev računskega pristopa (Slika 1).



» Slika 1. Overitev virtualnega pristopa z realnim preizkusom

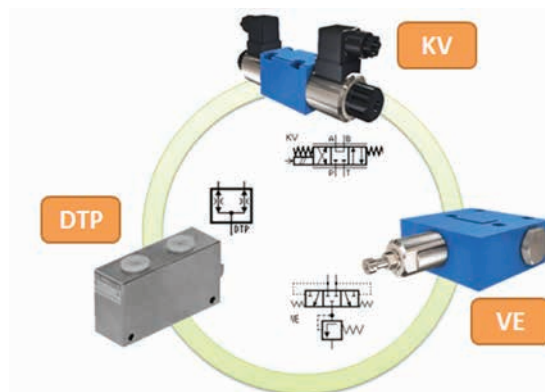
Glavna prednost uporabe simulacijskih orodij je vnaprejšnje poznavanje fizikalnih lastnosti obravnavane sestavine, ki bi jih bilo s preizkusom težko ali pa praktično nemogoče ovrednotiti. Pri tem je mogoče relativno v kratkem času v virtualnem okolju raziskati različne konstrukcijske rešitve in izbrati optimalno rešitev pri danih pogojih.

Numerično modeliranje

V nadaljevanju je prikazan postopek gradnje simulacijskih modelov potnega ventila, prelivnega ventila ter delilnika toka (slika 2). Numerično modeliranje in simulacije so potekali v enodimenzionalnem (1D) virtualnem okolju programskega paketa AMESim. Manjkajoči koeficienti, odvisni od hidravličnih razmer ter geometrije sestavin, pa so bili dobljeni na osnovi tridimenzionalne (3D) tokovne analize v tridimenzionalnem programskem paketu.

Opis in umestitev posamezne sestavine

Prelivni ventil in delilnik toka sta tipični sestavini zaprtega hidravličnega tokokroga, potni ventil pa je značilen predstavnik odprtega hidravličnega tokokroga.



» Slika 2. Obravnavane družine ventilov; potnih ventilov (KV), izmenjevalnih ventilov (VE) in delilnikov toka (DTP)

Osnovna funkcija **izmenjevalnega ventila** (VE) je sestav funkcije hidravlično krmiljenega potnega ventila ter nizkotlačnega omejevalnika tlaka. Uporaba potnega ventila je nujno potrebna v zaprtim tokokrogu, in sicer zaradi odvoda vročega olja iz nizkotlačne veje sistema. Hidravlično krmiljeni potni ventil določa povezavo med nizkotlačno vejo sistema in rezervoarjem. Osnovna



Dr. Franc Majdič, Alen Ljoki, Jakob Pintar, Jan Rak,
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo
■ **Anže Čelik**, Poclain Hydraulics, d. o. o., Žiri

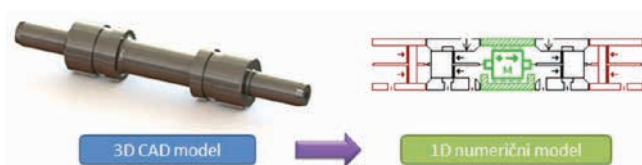
funkcija nizekotlačnega omejevalnika tlaka je omejevanje najvišjega delovnega tlaka na (nizekotlačni) vhodni veji. Naziv »nizekotlačni« se nanaša na delovno vrednost tlaka do 50 bar. Družino prelivnih ventilov sestavljajo ventili VE10, VE30 ter VE60. Med seboj se, med drugim, razlikujejo po količini nominalnega pretoka. Tako se npr. oznaka VE30 nanaša na nominalni pretok (Q) 30 l/min.

Potni ventil tipa KV (z neposrednim elektromagnetnim prekrmljenjem) omogoča krmiljenje smeri toka hidravlične kapljavine. Potni ventil v osnovi sestavljajo ohišje, krmiljeni bat, eden oz. dva elektromagneta ter pripadajoči vzmeti. Elektromagnet omogoča krmiljenje bata iz osnovne pozicije (0) v eno izmed skrajnih leg (a ali b). Pri tem je vzpostavljena povezava med priključki A, B, P in T z ozirom na tip bata.

Delilnik toka tipa DTP omogoča funkcijo delitve in združevanja toka hidravlične kapljavine, in sicer neodvisno od tlaka na posameznem priključku. Vgrajeni mehanizem deli tok v smeri A proti priključku B in C ter združuje v smeri B in C proti priključku A. Razmerje delitve in združevanja je 50 % : 50 %. Pri pretoku kapljavine preko nenastavljive dušilke je tlak na vstopu v dušilko višji od tlaka na izhodu. Tlačni padec je odvisen od kapljavine, geometrije dušilke in pretoka. Pri določeni kapljavini in dušilki je tlačni padec torej sorazmeren pretoku. Omenjena povezava se s pridom izkorišča pri delilniku toka. Osnova delovanja temelji na vzdrževanju enakega tlačnega padca na nenastavljivih dušilkah obeh batov.

1D-pristop

Za potrebe numeričnih modelov ventilov so bili tridimenzionalni ventili (t. i. zvezni sistem) razčlenjeni na posamezne enodimenzionalne elemente (t. i. diskretni sistem), ki vplivajo na njihove hidravlično-mehanske značilnosti. Osnovni gradniki fizikalnega modela (s pripadajočimi matematičnimi modeli) so podani v knjižnicah programskega paketa AMESim oz. jih lahko uporabnik izdela tudi sam. Slika 3 prikazuje primer numerično popisane modela krmilnega bata. Vsaka sestavina v numeričnem modelu celotnega ventila s svojimi lastnostmi predstavlja dejanski posamični element ali del elementa v dejanskem ventilu. Vhodne parametre teh sestavin je možno uporabniško prilagajati (npr.: masa bata, koeficient vzmeti, koeficient pretoka skozi značilen prehod, itd.).



» Slika 3. Diskretni 1D-model krmilnega bata (desno) z ozirom na 3D-model (levo)

Predstavitev ključnih parametrov

Poleg pravilnega popisa geometrijskih dimenzij hidravlične sestavine je potrebno ovrednotiti tudi t. i. tokovne parametre, ki vplivajo na delovanje obravnavane sestavine. S pomočjo variacije vhodnih parametrov znotraj sestavine se lahko izločijo tisti, ki imajo največji vpliv na hidravlično-mehanske lastnosti.

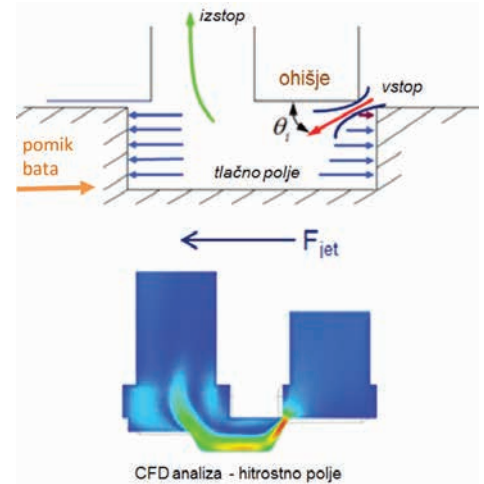
Za popis hidravličnih razmer v ventilu imajo navadno največji vpliv sledeči tokovni parametri:

- koeficient pretoka (C_q) popisuje razmerje med razliko tlakov (Δp) in pretokom (Q) skozi režo; je brezdimenzijsko število, navadno velikosti med 0 in 1.
- koeficient tokovne sile (kjet) je brezdimenzijsko število, ki opredeljuje velikost tokovne sile (F_{jet}); omenjeni koeficient je navadno velikosti med 0 in 1.
- tokovno število (λ) opredeljuje oz. razmejuje laminarne in turbulentne razmere; je brezdimenzijsko število, večje od 0. Navadno je izraženo v odvisnosti od koeficienta pretoka – za visoke vrednosti λ je namreč C_q približno konstanten ($\rightarrow C_{q,max}$)

Zahvaljujoč občutljivostni 1D-numerični analizi se izkaže, da ima v primeru hidravličnega delilnika toka, prelivnega ventila in potnega ventila velik vpliv samo koeficient pretoka $C_{q,max}$, zato je bil slednji v nadaljevanju projekta podrobno obravnavan.

AMESim pri izračunavanju koeficienta pretoka C_q potrebuje le njegovo največjo vrednost, tj. vrednost v turbulentnem področju – $C_{q,max}$. Vmesne vrednosti so izračunane na osnovi interpolacije s funkcijo hiperbolični tangens.

Tokovna sila (F_{jet}), točneje aksialna komponenta, namreč vedno deluje v nasprotni smeri sile, ki je potrebna za premik bata v skrajno lego (Slika 4). Tokovna sila posledično vedno zapira režo oz. zmanjšuje efektivno pretočno površino.



» Slika 4. Prikaz vpliva tokovne sile



KISTLER

measure. analyze. innovate.

maXYmos BL, maXYmos TL, maXYmos NC

Zaslonski XY za nadzor procesov s 100 % kakovostjo v proizvodnji, montaži in preizkušanju izdelkov

Nenad Ilić, prodajni inženir, Balkanska regija, Predstavništvo za Kistler

Bulevar Despota Stefana 12/VIII Beograd, Srbija

telefon: +381 69 390 66 77 • nenad.ilic@kistler.com

www.kistler.com

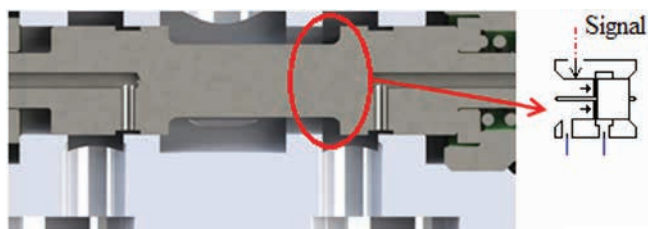
Razlog za omenjeno delovanje tokovne sile je v porazdelitvi tlačnega polja v komori med ohišjem in batom. Nehomogena porazdelitev tlaka ima ozadje v pretvorbi potencialne energije v kinetično energijo kapljavine – slednje se praviloma odraža v visoki vstopni hitrosti kapljavine. To je prikazano tudi s pomočjo CFD-analize na sliki 4 – desno.

3D-pristop

Zaradi znatne odvisnosti koeficienta pretoka $C_{q,max}$ na karakteristiko $\Delta p - Q$ je bil v nadaljevanju ta koeficient ovrednoten s pomočjo 3D-tokovne analize. Tokovna analiza je alternativa eksperimentalnemu pristopu, ki pa je časovno precej bolj potraten, vprašljiva pa je tudi ponovljivost rezultatov. Razlog za 3D-numerični pristop je v neposredni povezavi geometrije sestava in tokovnega koeficienta. Pričakujemo, da se bo koeficient $C_{q,max}$ spreminjal s spreminjanjem geometrije pretočnega preseka (npr. s pozicijo bata).

Ker sestavine, ki jih ponuja AMESim v svojih standardnih knjižnicah, ne omogočajo spremenljivega koeficienta pretoka, so bile v ta namen izdelane sestavine v modulu AMESet (Slika 5). Uporabniško izdelane sestavine pa omogočajo popis parametra C_q kot odvisno spremenljivko – npr. v odvisnosti od giba bata $\rightarrow C_q(x)$. Posledično tako ni potrebno več operirati s koeficientom $C_{q,max}$ pač pa s spremenljivko C_q .

Preostala parametra (tj. $kjet$ in λ) sta v primeru popisa potnega ventila KV ostala nespremenjena oz. sta se upoštevali njuni programske prednastavljeni vrednosti.



» Slika 5. Primer standardnega elementa iz knjižnice z dodatnim vstopnim signalom

Tipičen potek 3D-numerične analize poteka takole:

- Najprej izdelamo numerični model (t. i. pre-processing), nato uvozimo 3D-geometrijo, jo mrežimo, postavimo robne pogoje, definiramo kapljavino idr.
- Sledi preračun (t. i. processing) oz. reševanje povprečenih Navier-Stokesovih enačb (RANS).
- Na koncu vrednotimo še rezultate (t. i. post-processing).

Kratek opis posameznih korakov med gradnjo numeričnega modela je podan v nadaljevanju.

Mreženje

Prvi mreženju so bili uporabljeni volumski elementi, in sicer tristrane piramide (oz. t. i. tetraedri). Potrebno je bilo zagotoviti dovolj gosto mrežo za pridobitev natančnih rezultatov v realnem času. Na vseh zoženih predelih (tj. režah in odprtinah) smo zagotovili vsaj 10 volumskih elementov po preseku. Poleg tega smo uporabili »inflacijo«, s čimer smo še dodatno povečali število elementov na ozkih predelih. Po mreženju smo preverili še kvaliteto mreže in jo po potrebi izboljšali. Kvaliteta se je med drugim preverjala po t. i. »kriteriju Skewness«.

Robni pogoji

Robni pogoji so bili trije, in sicer:

- v prvem smo definirali stene (t. i. wall),

- v drugem vstop kapljavine (t. i. inlet),
- v tretjem pa še izstop kapljavine (t. i. outlet).

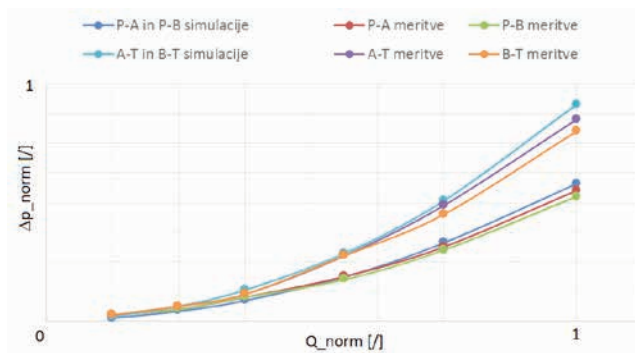
Definicija kapljavine

Pri vseh simulacijah je bila uporabljena standardna kapljavina ISO VG 46 z naslednjimi fizikalnimi lastnostmi:

- referenčna temperatura: 40 °C,
- referenčni tlak: 1 bar,
- gostota: 880 kg/m³,
- dinamična viskoznost: 0,048048 Pa*s,
- toplotna kapaciteta: 1966 J/(kg*K),
- molska masa: 300 kg/(kmol).

Rezultati simulacij – overovitev 3D-numeričnega pristopa

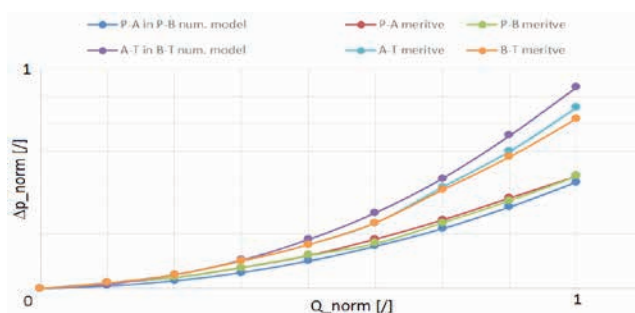
Vrednotenje 3D-tokovnih simulacij je potekalo na osnovi primerjave z rezultati meritev. Slika 6 prikazuje primerjavo normiranih rezultatov za karakteristike $\Delta p - Q$ med CFD-simulacijami in meritvami, in sicer za ventil KV-4/3-5KO-6-2. V splošnem velja, da so bile v primeru simetrije ventila simulacije izvedene le za polovico (tj. eno stran) ventila.



» Slika 6. Primerjava karakteristik $\Delta p - Q$ med 3D-numeričnim in dejanskim ventilom

S slike je razvidno, da so si vrednosti in karakteristike CFD-simulacij in meritev zelo podobne. Na enak način so se overili vsi rezultati CFD-simulacij za celotno serijo ventilov KV in VE. Ena izmed ključnih prednosti 3D-pristopa je tudi v tem, da nam slednji omogoča detajlni vpogled v notranje lokalno »dogajanje« v ventilu. Na osnovi detajlnega poznavanja je nadalje mogoča izboljšava oz. optimizacija ključnih območij v ventilu.

Poleg omenjenega nam 3D-pristop omogoča tudi popis spremenljivk, ki jih s klasičnim preizkusom praktično ni mogoče popisati (npr. že omenjeni tokovni koeficient, hitrostno polje, vrtnčenja, strižne napetosti idr.).

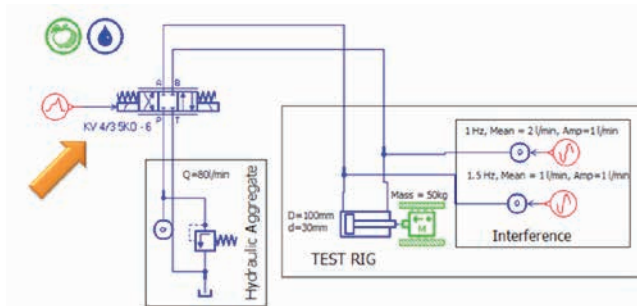


» Slika 7. Primerjava karakteristik $\Delta p - Q$ med 1D-numeričnim in dejanskim ventilom

Rezultati simulacij – 1D-numeričnih modelov

Na osnovi overjenih rezultatov 3D-numeričnega pristopa so bili ti uporabljeni (oz. integrirani) v 1D-numeričnem modelu. Pri tem je bilo potrebno standardne sestavine nekoliko prilagoditi (Slika 5). Verodostojen 1D-numerični model je mogoče v nadaljevanju s pridom izkoristiti tako za statične kot tudi za dinamične simulacije. Pri vrednotenju rezultatov lahko uporabnik izbira med katerimi koli razpoložljivimi spremenljivkami. Slika 7 prikazuje primerjavo karakteristik $\Delta p - Q$ za ventil KV-4/3-5KO-6-2.

Pri vgradnji ventila v hidravlični tokokrog je bistvenega pomena tudi stabilnost modela. Vsi izdelani modeli ventilov (KV, VE in DTP) so bili preizkušeni tudi v virtualnem hidravličnem tokokrogu. Za ventila DTP in VE je bil uporabljen zaprt hidravlični tokokrog (Slika 9), za ventil KV pa odprt hidravlični tokokrog (Slika 8).



» Slika 8. Vrednotenje stabilnosti numeričnega potnega ventila KV

Gradnja družine ventilov

Umerjene ventile iz posamezne družine je na to smiselno povezati v celoto oz. v t. i. »superkomponento«, ki je za uporabnika prijaznejša, predvsem pa preglednejša. Komponenta, ki predstavlja oz. povzema celotno družino, se nadalje vgradi v knjižnico – tako je komponenta (npr. na nivoju podjetja) dostopna komurkoli in kadarkoli (Slika 10).

Za obravnavane družine ventilov DTP, KV in VE so bili izdelani sledeči modeli:

- delilnik toka DTP (nazivni pretok [l/min]): 10, 20, 35, 50, 70;
- potni ventil KV-4/3-5KO-6 (model krmilnega bata): 1, 2, 3, 6, 51 A;
- prelivni ventil VE (nazivni pretok [l/min]): 10, 30, 60.

Zaključek

Iz prispevka je jasno razvidno, da so današnji izdelki kompleksni ne le v smislu geometrije, pač pa tudi vgradnje (robni pogoji, obremenitve), dinamičnega odziva, soodvisnosti od drugih vgrajenih sestavin idr. Nekdanji pristop z iterativnimi postopki izdelave/dodelave prototipov je tako z inženirskega vidika postal nesprejemljiv – predvsem zaradi številnih parametrov, ki vplivajo na konstrukcijo, delovanje ter odziv sestavine. Časovne zamudnosti in stroškovne plati na tem mestu niti ne bi omenjali.

Razvoj izdelkov v virtualnem okolju pa je sodoben pristop, ki je praviloma usmerjen k razvoju tehnično izpopolnjenih in cenovno najugodnejših rešitev. Simulacijska orodja omogočajo detajlno



LEADING IN PRODUCTION EFFICIENCY

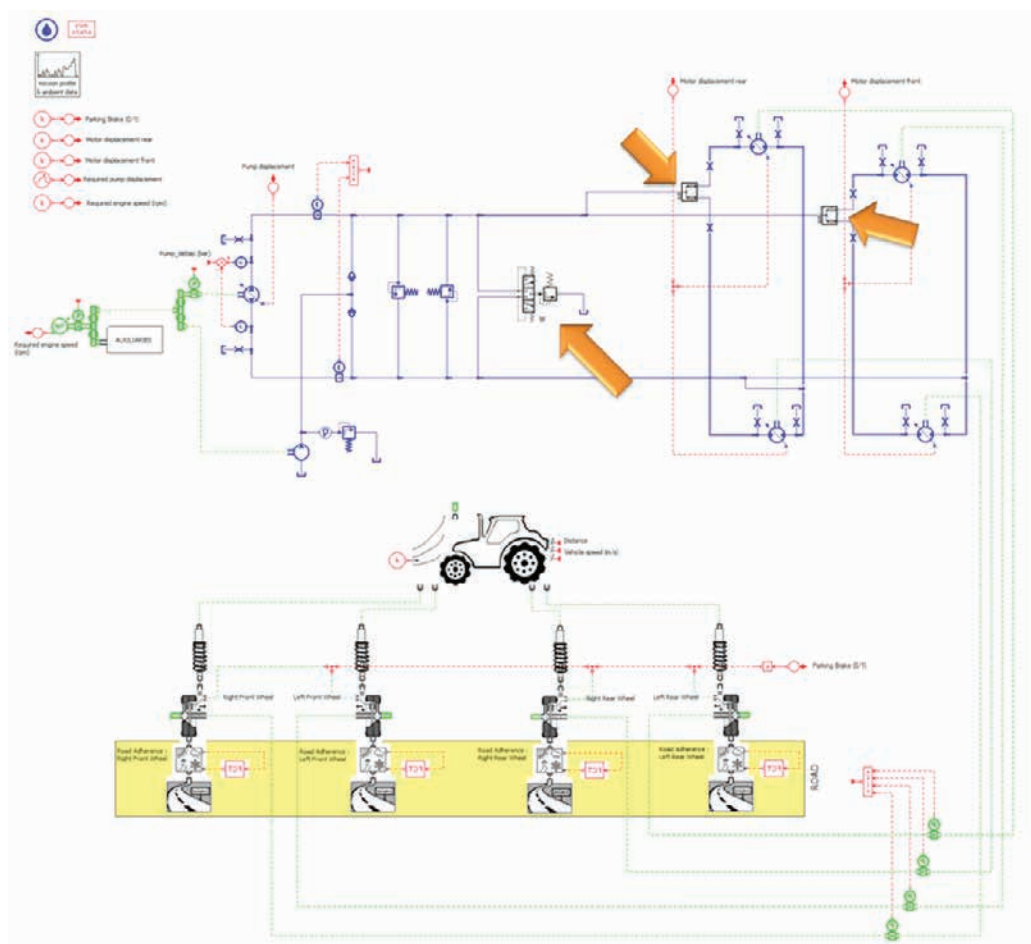
EcoCCore

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



» Slika 9. Vrednotenje stabilnosti numeričnih ventilov DTP in VE

vrednotenje fizikalnih zakonitosti, z variacijo vhodnih parametrov je možno predvideti različne trende odziva, korekcije virtualnih modelov načeloma ne pogojujejo časovno zamudnega procesa (današnja komplementarnost orodij omogoča tudi asociativnost med različnimi tipi modelov – CAD, MKE, CFD idr.). Tak pristop je vzdržen tudi z ekonomskega vidika.

Pri uporabi simulacijskih orodij v zgodnji fazi razvoja izdelka je prihranek (na času in stroških) pravzaprav težko oceniti, saj ni povsem jasno razvidno, kolikšnim (neuspešnim) iteracijam smo se s takšnim pristopom izognili. Glede na pretekle izkušnje pa ni presejnetljiv podatek, da gre tudi za nekajkrat hitrejši razvoj izdelka. Posledično pa tudi hitrejši čas prihoda na tržišče.

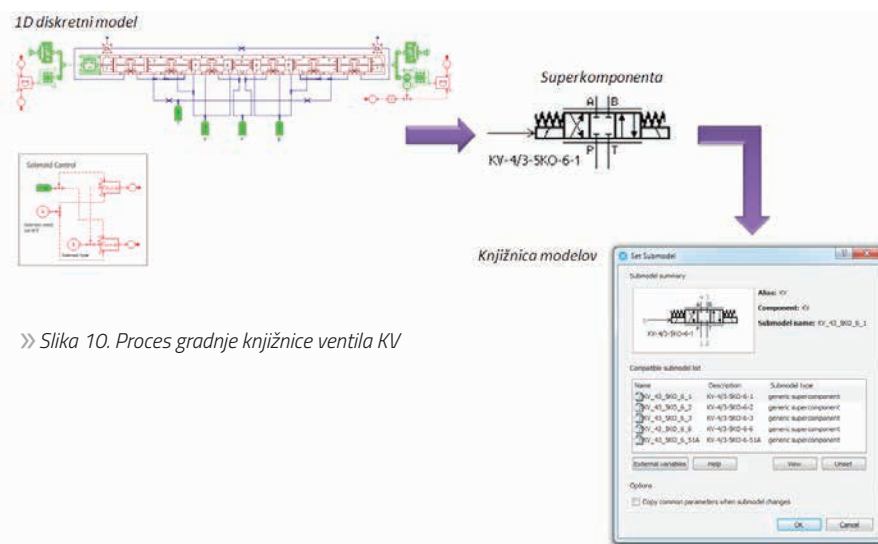
Ne glede na zgoraj povedano pa velja, da le verodostojno simulacijsko orodje lahko pripomore k pravilnemu razumevanju delovanja komponente/sistema ter posledično tudi k ustrezni konstrukciji.

Čas od koncepta do prototipa se je v zadnjem času bistveno skrajšal ravno zaradi razvoja simulacijskih programov. Z naprednimi algoritmi so se rezultati numeričnih modelov zelo približali realnim meritvam. S pomočjo numeričnih modelov lahko izločimo morebitne napake, ki bi nastopile pri prototipu. Tako prihranimo pri izdelavi nepotrebnih prototipov.

S tem, ko se približamo laboratorijskim meritvam pri posameznem modelu

ventila, lahko opazujemo tudi delovanje celotnega sistema. Namen projekta je bil izdelati numerične modele, ki bi bili dobro popisani in uporabni za nadaljnjo analizo. Tako bodo v podjetju lahko s pomočjo simulacije končnim kupcem določili sestavine za optimalno delovanje sistema.

Povečevanje števila uspešno zaključenih projektov v sodelovanju med Univerzo in industrijo kaže na to, da je to tudi v prihodnje neizogibno. Teoretično in praktično znanje obeh strani prinaša krajši čas od ideje do množične proizvodnje izdelka. Na koncu se seveda tudi to odraža v prihranjenih sredstvih.



» Slika 10. Proces gradnje knjižnice ventila KV



ASM 340

Najboljši na področju zaznavanja puščanja vakuumu z uporabo helija in vodika

- Unikatna zmožnost zaznavanja puščanja že od tlaka 0,1 kPa (0,001 bar) naprej
- Najhitrejši čas meritve v njegovem razredu
- Malo potrebnega vzdrževanja zaradi robustne izvedbe
- Uporabniško prijazen in prilagodljiv vmesnik

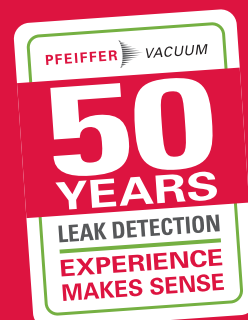


Vse o zaznavanju
puščanja vakuumu

leak-detection.pfeiffer-vacuum.com

Ali iščete popolno rešitev za vakuum? Prosimo kontaktirajte nas:
SCAN d.o.o. Preddvor · T +386 4 27 50 200 · F +386 4 27 50 240 · info@scan.si

Pfeiffer Vacuum Austria GmbH · T +43 1 8941704 · F +43 1 8941707
office@pfeiffer-vacuum.at · www.pfeiffer-vacuum.com



» Ergonomsko oblikovanje delovnih mest

**Doc. dr. Nataša
Vujica Herzog**

Kostno-mišična obolenja veljajo za najpogostejšo težavo, povezano z delom v Evropi in po svetu. Največkrat se pojavijo kot bolečina v hrbtenici, vratu, ramenih, zgornjih in spodnjih udih ali kot bolečina v mišicah. Številne raziskave so potrdile povezavo med obremenitvami kostno-mišičnega sistema, ki jih lahko ovrednotimo s preučevanjem telesnih drž delavca pri delu, teže bremena in časov trajanja aktivnosti s pojavnostjo kostno-mišičnih obolenj. To pomeni, da lahko z ustrezno oblikovanim delovnim mestom in obremenitvami zmanjšamo število kostno-mišičnih obolenj ali jih celo preprečimo.

V letu 2014 in 2015 smo s študenti Fakultete za strojništvo Maribor izvedli dva projekta PKP (Po kreativni poti do praktičnega znanja) s področja ergonomije. Te vrste projektov so novost v slovenskem prostoru. Namen projektov je predvsem spodbujanje sodelovanja med podjetji in fakultetami. Po naših izkušnjah je bil tak pristop dela zelo dobro sprejet s strani podjetij in študentov.

V naslednjih dveh prispevkih bo predstavljeno delo študentov pri projektu z naslovom 'Oblikovanje delovnih mest z upoštevanjem ergonomije', ki smo ga izvedli v letu 2015; v letu 2014 pa smo preučevali pogoje dela gasilca pri intervenciji. Delo na projektu v letu 2015 je bilo izvedeno v sodelovanju z Medicinsko fakulteto Maribor in dvema podjetjema, Saubermacher Komunala Murska Sobota, d. o. o., in Prevent & Deloza, Celje. V skupini je sodelovalo 9 študentov (3 študenti strojništva, 3 študentke medicine in 3 študentke tekstilstva). Na izbranih delovnih mestih so študenti izvedli meritve klimatskih pogojev (temperatura, vlaga, hitrost gibanja zraka, hrup in osvetljenost). Prav tako so posneli gibe delavcev pri delu in jih pozneje analizirali z uporabo ergonomskih analiz (OWAS in RULA). Študenti so v sodelovanju z mentorji pripravili predloge izboljšav za posamezna delovna mesta.

V sodelovanju s podjetjem Saubermacher Komunala Murska Sobota smo za preučevanje izbrali štiri delovna mesta, za preučevanje delovnih mest v medicinskem okolju pa smo na Očesnem oddelku UKC Maribor izbrali tri delovna mesta. Primeri izboljšav, predlaganih na osnovi rezultatov izvedenih analiz so strnjeni v naslednjih točkah:

- Na delovnem mestu z laserjem velja izpostaviti naslednje predlagane izboljšave: zvišanje sedišča, da bi se izboljšal položaj roke, ki upravlja z biomikroskopom, dodatni naslon za roko in namestitev računalniškega zaslona v področju vidnega polja med posegom (ob biomikroskopu), da se zmanjša število zasukov vratu.
- V operacijski sobi predstavlja največji problem sedeče delo, po-

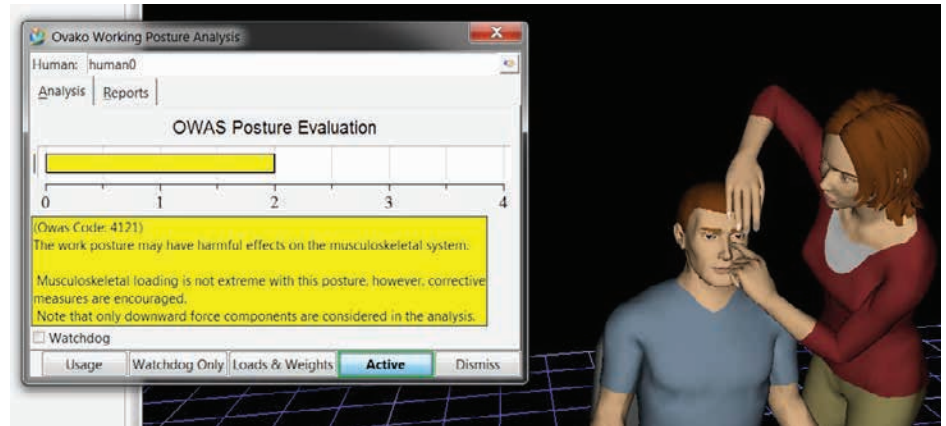
navljanje enakih gibov in osvetlitev. Zaradi pretežno sedečega dela bi bilo smiselno uvesti krajše odmore med posegi in morebiti izvesti nekaj izbranih telesnih vaj, da se izboljša prekrvitev telesa in sprostito mišice.

- Na delovnem mestu za ortoptiko imajo zaposleni največ težav zaradi načina gledanja, kjer je zaradi fokusiranja na sprejembe, ki so opazne v očesu, stopnja mežikanja nižja, kar lahko vodi v težave z očmi. To težavo bi bilo treba še dodatno podrobneje preučiti.
- Delovno mesto 'Pobiranje mešane embalaže v tipiziranih vrečah s smetarskim vozilom', kjer delavec dviguje vreče nad nivo ramen, smo dodatno preučili s programskim paketom Jack 7.0, podjetja Tecnomatix. Študenti so oblikovali delovno mesto, izdelali simulacije gibanja in izvedli ergonomske analize. Prednost računalniške simulacije je v tem, da lahko na osnovi analiz predvidimo, kje so možne težave in pred pojavom težav, spremembe uvedemo tudi v praksi.

Rezultati/zaključki projekta imajo veliko uporabno vrednost za podjetja, saj je vsebina projekta zastavljena tako, da omogoča pridobivanje dodatnih informacij iz raziskav, za katere sicer podjetja vedo, da so koristne, vendar jih običajno zaradi pomanjkanja časa ali znanja ne izvajajo. Potencial uporabne vrednosti rešitev/rezultatov projekta za organizacijo z gospodarskega področja oz. širše družbeno okolje so številni:

- Gre za nov pristop v razvoju izdelkov širšega pomena, kjer se vključujejo študenti in s pomočjo pedagoškega mentorja vzpostavljajo tudi povezave za morebitno poznejše sodelovanje.
- Na predstavljen način je podjetje svoja lastno pridobljena znanja delilo s študenti in tako prispevalo s svojimi bogatimi izkušnjami k nadgradnji znanj posameznega študenta. Povezava z izobraževalnimi organizacijami je pomembna tudi za povraten prenos znanja, iz podjetja v izobraževalni sistem, predvsem z vidika nadgradnje.

» Slika 1: Primer iz skripte – tipični telesni položaj medicinske sestre med izvedbo preiskave – simulacija s programskim paketom Jack



- V podjetju so mnenja, da so takšna sodelovanja potrebna in koristna, saj tudi podjetja dobijo vpogled v znanja, ki jih študenti pridobijo med procesom izobraževanja.
- Z izvedbo projekta se odpira veliko novih možnosti nadaljnega raziskovalnega dela in sodelovanja. Testiranja v realnem okolju so za podjetja zanimiva, sami pa običajno nimajo kadra, ki bi te raziskave izvajal.
- Zelo zanimiva je tudi uporaba računalniških orodij, kjer pa je treba za večjo natančnost rezultatov in s tem verodostojnost analiz vložiti več časa.
- Tako s strani visokošolskega zavoda, kot tudi s strani podjetij se s takšnim načinom dela odpira veliko možnosti za nadaljnje projektno sodelovanje.

Kot je razvidno iz tega kratkega povzetka, je poraba ergonomskih analiz pri vrednotenju delovnih mest, kjer se pojavljajo težave, smiselna in koristna, saj lahko z relativno enostavnimi pristopi predhodno ugotovljamo možnost pojavljanja zdravstvenih težav zaradi neustreznih gibov delavca pri delu in jih preprečimo, s tem pa direktno zmanjšujemo verjetnost nastanka zdravstvenih težav in morebitnih stroškov zaradi bolniških odsotnosti in rehabilitacije delavcev.

Z namenom, da postane uporaba ergonomskih analiz enostavna in dostopna za različne uporabnike, v letu 2016 načrtujemo izdajo visokošolskega gradiva, skripte z naslovom 'Pregled ergonomskih testov in metod', v kateri bodo izbrane metode podrobneje predstavljene s primeri iz prakse.



MIL3000

NOVI STANDARD ZA VOJAŠKE PREIZKUSE

IDEALNA REŠITEV ZA PREIZKUSE:

MIL-STD-461

- CS106 PREHODNI POJAVI V NAPAJALNIH 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

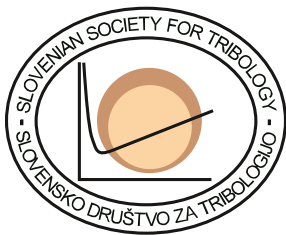


VAŠE LOKALNO PREDSTAVNIŠTVO



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



SLOTTRIB 2016

POSVETOVANJE O
TRIBOLOGIJ,
MAZIVIH IN
TEHNIČNI DIAGNOSTIKI

17. NOVEMBER 2016

Več informacij dostopnih na:
www.tint.fs.uni-lj.si

KONTAKT

SLOVENSKO DRUŠTVO ZA TRIBOLOGIJU

**prof. dr. Mitjan Kalin – predsednik SDT
Joži Sterle – tajništvo**

Bogišičeva 8
1000 Ljubljana

Tel.: 01 4771 460
Fax: 01 4771 469

E-mail: jozi.sterle@tint.fs.uni-lj.si

» Pfeiffer Vacuum predstavlja
novo kompaktno in
visokozmogljivo turbočrpalko
HiPace 300 H

Mnoge aplikacije v raziskovalni sferi, analitiki in industriji zahtevajo zanesljivo pripravo visokega ali ultravisokega vakuumu. Pfeiffer Vacuum v ta namen predstavlja novo turbočrpalko HiPace 300 H, rešitev z največjo kompresijo v razredu hitrosti 300 l/s na trgu. Črpalka s kompresijskim razmerjem 107 je primerna za pripravo visokega in ultravisokega vakuumu.



» Turbočrpalka Pfeiffer Vacuum HiPace 300 H

Visoko kompresijsko razmerje zagotavlja nizek spekter preostalih plinov v komori, kar je zaželeno npr. pri masni spektrometriji. Črpalka HiPace 300 H je še posebej primerena za pospeševalnike delcev, pa tudi za druge aplikacije. Vakuumska črpalka je na voljo tudi v izvedbi z zunanjo elektroniko, ki zagotavlja odpornost proti sevanjem.

HiPace 300 H s svojim dovršenim rotorjem omogoča zelo visok podporni tlak, do 30 hPa. S tem lahko ustvarja ultravisoki vakuum z visokim podpornim tlakom v kombinaciji z membranskimi črpalkami. HiPace 300 H ima vgrajeno tudi funkcijo občasnega delovanja, ki podporno črpalko vključi le takrat, kadar podporni tlak ni več zadosten. Poraba energije celotnega vakuumskega sistema se tako zmanjša za kar 90 odstotkov.

HiPace 300 H uporablja t. i. hibridni ležaj. Ta kombinacija keramičnega krogličnega ležaja na sprednji vakuumski strani in radialnega ležaja s trajnim magnetom na strani visokega vakuumu je izjemno robusten koncept uležajenja, končni rezultat pa sta velika zanesljivost in dolga doba uporabnosti.

Skrajšan je tudi čas zagona, da je sistem še prej pripravljen za delo. Oddaljeni nadzor in zaznavala pa omogočajo analizo podatkov o črpalki, npr. delovnih temperatur.

» Inovativne pnevmatične rešitve slovenskega inovatorja

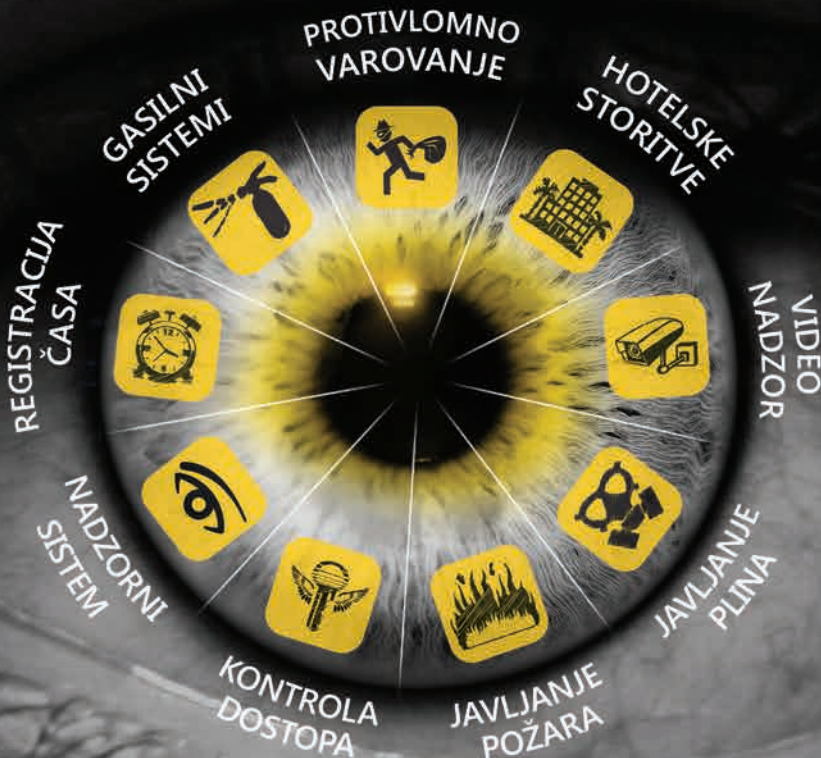
Franc Majdič

Inovator Viktor Japelj z Brezovice ima že več kot dvajset let delovnih izkušenj na področju pnevmatike. Svojo poklicno kariero je začel v nekdanji Avtomontaži, kjer se je ukvarjal s pnevmatičnim zapiranjem avtobusnih vrat in njihovim varnostnim sistemom. Po stečaju Avtomontaže leta 1999 je začel sodelovati s podjetjem TIO pnevmatika in Slovenskimi železnicami.

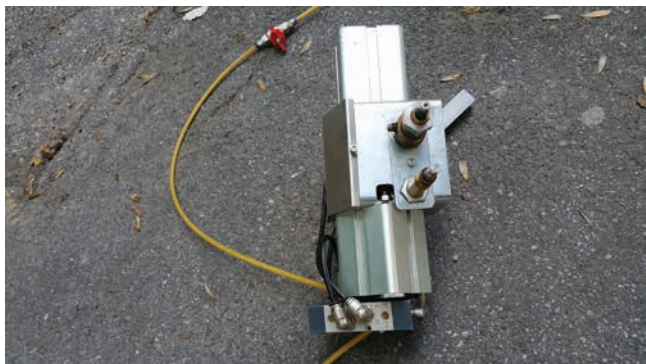
Za slednje je razvil več inovativnih rešitev, med najbolj prepoznavnimi so ventil zasilnega izhoda, varovalni sistem prstov in pnevmatični nihajni motor brisalca za vetrobransko steklo na lokomotivi (Slika 1). Motor sestavljajo poleg gredi in nihajnega mehanizma dva enostransko delujoča pnevmatična valja in le en krmilni ventil. Ta je običajen, serijsko izdelan pnevmatično krmiljeni 5/2-potni ventil. Tlačni impulz za prekrmljenje ventila

pride neposredno iz posameznega pnevmatičnega valja takrat, ko bat doseže končni položaj. Pogon brisalcev je enostaven zaradi manjšega števila sestavnih delov, kar pripomore k večji zanesljivosti sistema. Običajno se pri konkurenčnih izdelkih uporabljajo po trije krmilni potni ventili. Pnevmatični pogon je bolj vzdržljiv in dosega večji vrtilni moment. Je tudi bolj zanesljiv v primeru preobremenitve oziroma pri zamrznitvi brisalca na steklo. Glede

Varno v nov dan



na specifični režim vožnje vlaka ima še servisno ročico za ročni pogon v notranjosti vozila, če se okvari pnevmatični sistem. To so prednosti pred električnim pogonom. Taki motorji se že nekaj let uspešno uporabljajo na lokomotivah Slovenskih železnic.



» Slika 1: Samodejno preklonni pnevmatični motor brisalcev za vetrobransko steklo lokomotive

Pogosto potrebujemo stisnjeni zrak na terenu, kjer ni dostopne električne napetosti, niti za tlačno stikalo. Inovator Japelj je razvil posebno pnevmatično krmiljenje bencinskega motorja in kompresorja. Slika 2 prikazuje mobilni pnevmatični kompresor s pogonskim bencinskim motorjem, Slika 3 pa glavni krmilno-razbremenilni del. Glavni sestavni deli so poleg podstavka običajen 4-taktni bencinski zračno hlajeni motor z ročnim zagonom in centrifugalno sklopko, jermenski prenos vrtilnega momenta na serijsko izdelan zračno hlajeni kompresor, varnostni ventil in krmilni del. Krmilni del z napeto vzmetjo in žično potego vleče pospeševalno loputo na motorju v najbolj odprt položaj. Ko neobremenjen motor prvič ročno zaženemo, doseže ta največjo vrtilno hitrost pogonske gredi. Takrat centrifugalna sklopka v jermenici zažene kompresor, ki neobremenjen v trenutku pospeši na največjo vrtilno hitrost. Ko pa hitrost zraka iz kompresorja v okolico preseže nastavljeno vrednost,



» Slika 3: Lastna regulacija kompresorja

se ventil za razbremenjevanje samodejno zapre. Takrat kompresor začne tlačiti zrak v sistem. Po doseženem najvišje nastavljenem delovnem tlaku stisnjenega zraka v sistemu mehansko-pnevmatično tlačno stikalo odzame plin bencinskemu motorju. Takrat se vrtljaji pogonske gredi motorja znižajo na število vrtljajev prostega teka in centrifugalna sklopka samodejno zaustavi pogon kompresorja. Mehansko-pnevmatično tlačno stikalo hkrati še razbremeni oz. odzrači glavo kompresorja in preostali pnevmatični sistem vse do protipovratnega ventila. Pri ponovni potrebi po zvišanju tlaka sti-



» Slika 2: Enostavno in zelo učinkovito krmiljeni kompresor, gnan z bencinskim motorjem



» Slika 4: Pnevmatična pištola

snjenega zraka v sistemu mehansko-pnevmatično tlačno stikalo potegne žično potego in odpre pospeševalno loputo bencinskega motorja. Ko kompresor doseže največjo vrtilno hitrost gredi, se samodejno zapre še njegovo razbremenjevanje v okolico. Prednost inovativne rešitve se najbolj izkaže, kadar ni potrebe po odvzemu stisnjenega zraka. Takrat se ta ne izpušča v okolico, kot je to običajno pri podobnih rešitvah na trgu. S tem se poraba goriva znatno zmanjša, podaljša se življenjska doba agregata ter zmanjšajo se hrup in emisije plinov. Predstavljena rešitev omogoča še, da zaradi zagonov kompresorja ni treba predimenzionirati pogonskega motorja in sklopke. Neobremenjen motor namreč z lahkoto pospešuje, zato sta masa in velikost naprave lahko manjši, cena pa nižja.

Japelj je razvil tudi posebno pnevmatično pištolo (Slika 4 in Slika 5) za izstreljevanje votlih gumijastih krogel (teniških žogic), tekstilnih suvenirjev in podobnih predmetov. Njen doomet je do 150 m. Omenjena pištola je namenjena za uporabo na več področjih, npr. za reševanje, ko je treba na težje dostopna mesta in čez ovire dostaviti vrvico ali vrv. Izstrelimo lahko namenski gumijasti projektil, v katerem je v svitek navita tanka vrvica, ki se med letom z njega odvija, ali pa teniško žogico, ki vleče vrvico iz svitka, nameščenega v zalogovniku pištole. V pištolo je možno vstaviti kovinsko sidro z batom, ki za seboj vleče debelo vrv iz vedra, vendar je takrat doomet bistveno krajši in povratni sunek prevelik za streljanje z roke ali rame. Pnevmatično pištolo bi lahko uporabljala tudi policija in varnostni organi pri preprečevanju nasilja posameznikov v množicah in obrambi pred granitnimi kockami. Pnevmatična pištola je sestavljena iz tlačne posode za stisnjeni zrak, ki je potreben za en strel, pospeševalne komore – cevi, v katero se vstavi projektil, in pnevmatično krmiljenega potnega ventila za velike pretoke. Manj pomembni deli so še manometer za kontrolo polnilnega tlaka stisnjenega zraka, razbremenilni ventil (če ne želimo sprožiti ali če želimo samo izprazniti pogonsko komoro), merilna naprava, ročaj s sprožilnim petelinom, naslon za na ramo, jermen za prenašanje na rami ali hrbtu, zalogovnik za svitke vrvic in projekte, 12-voltni enosmerni kom-



» Slika 5: Pnevmatična pištola v rokah inovatorja Viktorja Japelja

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



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 zaščitenih (coated) modulov
- Enostavna izvedba redundantnega sistema

Prihodnost je v naših rokah



» Slika 6: Inovativni pnevmatični pogon avtomobilske prikolice na kmetijskih površinah

presor za krajše domete ali aluminijasta tlačna posoda s tekočim CO₂ ali s stisnjenim zrakom, ki omogoča več zaporednih strelav. Glavni posebnosti pnevmatične pištole sta v tem, da ne izstreli jeklenke (pnevmatične kovinske rakete z maso približno 1 kg), kot je to običajno pri drugih proizvajalcih, in večja hitrost streljanja. Za reševanje drsalcov v vodi na delno poledenem jezeru ali jadralnega padalca na drevesu je tak projektil bolj nevaren kot plavajoča teniška žogica.

Japelj je za primere, ko je na razpolago stisnjeni zrak iz agregata, razvil tudi enostaven in cenovno sprejemljiv pnevmatični pogon

podpornih koles, predviden za počasno (do nekaj 100 m/h) ročno sajenje sadik, pobiranje pridelkov in podobno (Slika 6). Pogon je predviden za manjšo običajno (do 750 kg nosilnosti) avtomobilsko prikolico samo na kmetijski površini – njivi. Pogon sestavljata rotacijski nihajni motor z gredjo za dve kolesi in krogla za pritrditev na globlji del priklopa.

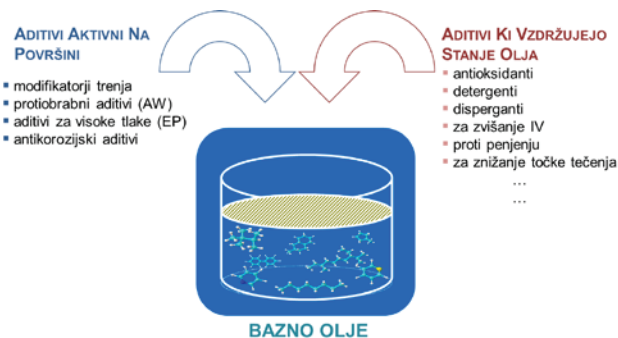
V prispevku je predstavljenih le nekaj inovativnih pnevmatičnih rešitev slovenskega inovatorja. Več jih bo opisanih v eni izmed prihodnjih števil IRT3000. Inovatorju želimo veliko uspeha pri uresničevanju številnih idej, tudi v industriji.

» Osnovna klasifikacija baznih olj

Dr. Boris Kržan
dr. Mitjan Kalin

Kakovost maziv je neposredno povezana z razvojem sistemov z gibljivimi deli, ki za zanesljivo in dolgotrajno obratovanje potrebujejo mazanje, npr. avtomobilski motor, zobniški menjalnik, kompresor itd.

Za sisteme so razviti visokokompleksni namenski proizvodi, sestavljeni iz baznega olja oziroma mešanice raznih baznih olj in aditivov (Slika 1). Sodobna maziva so rezultat več kot 100-letnega znanstvenega in strokovnega razvoja, ki se intenzivno nadaljuje še danes. V prispevku obravnavamo bazna olja, osnovno sestavino maziv, ki običajno predstavljajo od 70 do 97 volumskih odstotkov formuliranega olja. Predvsem so predstavljene glavne lastnosti in značilnosti raznih baznih olj, povezava med osnovnimi surovinami, procesom predelave in baznim oljem pa je le na kratko podana na Sliki 2.



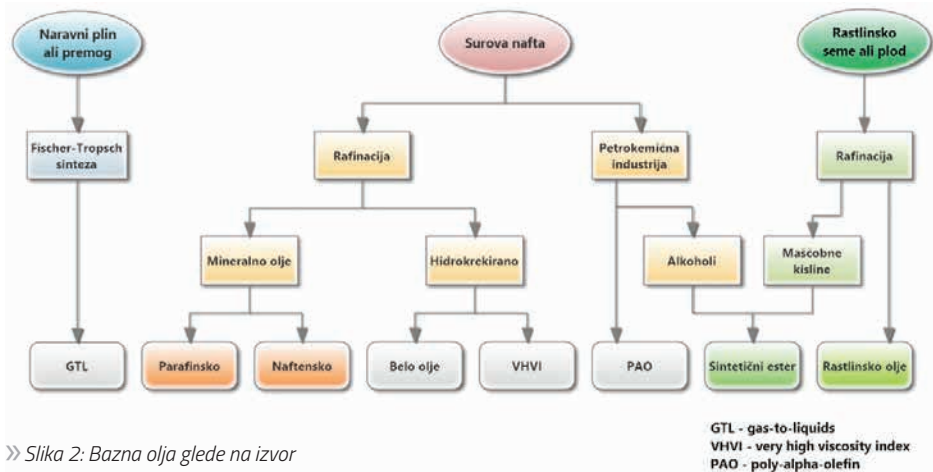
» Slika 1: Bazno olje, v katerega se namešajo aditivi



Dr. Boris Kržan, dr. Mitjan Kalin • Fakulteta za strojništvo
Univerze v Ljubljani

Na trgu še vedno prevladujejo naftni derivati, predvsem zaradi ugodnega razmerja med ceno in kakovostjo. Surovo nafto sestavlja do 17 000 spojin, tako organskih kot anorganskih. Sestava je pogojena z geografsko lokacijo črpanja, saj so razlike med posameznimi naftnimi vrtnami znatne. Pretežni del sestave mineralnega olja predstavljajo ogljikovodiki z od 20 do 30 ogljikovimi atomi v molekuli. Struktura posamezne molekule je iz ravnih ali cikličnih verig, v raznih kombinacijah. Parafinska oblika z ravnimi in nerazvejanimi verigami ogljikovodikov je za mazivo najbolj zaželena, manj naftenska s ciklično ogljikovodikovo molekulo brez nenasičenih vezi, najmanj pa aromatska oblika z nenasičenimi vezmi med ogljikovimi atomi.

Delitev baznih olj podaja klasifikacija API/ATIEL 1509. Olja so sistematično razvrščena v pet skupin glede na mehanske in kemijske lastnosti. V skupino I, skupino II in skupino III so uvrščena mineralna olja, derivati nafte. Praviloma je kakovost olj, uvrščenih v višjo skupino, boljša, z razvojem sodobnih tehnologij predelave ogljikovodikov pa so možne tudi izjeme. Tako lahko olje iz skupine II po kakovosti presega olje iz skupine III, olje iz skupine III+ pa PAO iz skupine IV.



» Slika 2: Bazna olja glede na izvor

Skupina I

Rafinirana olja z vsebnostjo žvepla, ki lahko presega 0,03 %, in z več kot 10-odstotno vsebnostjo nenasičenih spojin. Poleg parafinov so v sestavi tako aromatski kot mononaftenski in polinaftenski ogljikovodiki.

Skupina II

Olja, dodatno obdelana z vodikom. Vsebnost žvepla mora biti manjša od 0,03 %, vsebnost nenasičenih spojin pa manjša od 10 %. Aromatski ogljikovodiki se v procesu rafinacije popolnoma odstra-



NOVO Ročni sistem za označevanje FlyMarker® mini
Že četrta generacija mobilnega udarnega označevalca

*velja do 30. 6. 2016

SKUPINA	SESTAVA BAZNEGA OLJA	INDEKS VIZKOZNOSTI	HLAPLJIVOST (%)	POLARNOST	VIZKOZNOST/TLAK (α)	TOPLJIVOST ADITIVOV	TOČKA TEČENJA (°C)	PLAMENIŠČE (°C)	CENA (1–10)
Skupina I	Destilacija, rafinacija: ≥10 % aromатов; <90 % nasičenih spojin	80–119	15–20	srednja–visoka	>20	dobra–izvrstna	od –5 do –15	100	1
Skupina II	Destilacija, rafinacija, hidrokrekling: <10 % aromатов; ≥90 % nasičenih spojin	80–119	10–15	srednja	>20	dobra	od –10 do –20	170	1,05
Skupina III	Destilacija, rafinacija, hidrokrekling: <10 % aromатов; ≥90 % nasičenih spojin	≥120	5–25	srednja	16–20	dobra	od –10 do –25	190	1,5
Skupina III+	Skupina III + dodatna hidroizomerizacija: <1 % aromатов	≥140	≤5	nizka	16–20	dobra–slaba	od –15 do –30	200	2
Skupina IV	100-% katalitična sinteza iz olefinov s termičnim krekiranjem parafinov	125–140	1,8	nizka	13	slaba	–53	270	2,5–3
Skupina V	100-% sintetična olja; reakcija alkoholov s kislinami	140	1,0	visoka	>20	izvrstna	–21	260	5–10+

» Preglednica 1: Pomembnejše lastnosti baznih olj v posameznih skupinah po klasifikaciji API/ATITEL 1509 (velja za olje s kinematično viskoznostjo 4 mm²/s, izmerjeno pri 100 °C)

nijo, naftenski ogljikovodiki pa v manjši količini še ostanejo. Olja iz skupine II se danes štejejo za sodobna konvencionalna olja.

Skupina III

Zahteve za skupino II, hkrati pa mora biti indeks viskoznosti višji od 120. V manjši meri so prisotni samo še mononaftenski ogljikovodiki. Z nadaljnjo obdelavo z vodikom se pridobijo olja, ki se uvrščajo v skupino III+, označijo pa se z VHVI (iz angl. Very High Viscosity Index).

Skupina IV

Skupina je rezervirana za PAO (polialfaolefin). Dejansko je PAO idealno parafinsko olje, iz katerega so odstranjene vse nečistoče. V primerjavi z olji iz skupin I in II kaže boljše lastnosti pri nizkih in visokih temperaturah, boljše oksidacijsko obstojnost, nižjo hlapljivost in manjšo toksičnost.

Skupina V

V skupino V se uvrščajo vsa olja, ki ne spadajo v predhodne štiri skupine. Značilni predstavniki so poliolestri, kompleksni estri, rastlinska olja, poliglikoli in silikoni. Kapljevine iz te skupine nimajo skupnega imenovalca, zato ni smiselno komentirati njihovih lastnosti.

Skupina VI

Skupina VI ni uvrščena v klasifikacijo API/ATIEL, jo pa uvaja evropsko združenje avtomobilskih proizvajalcev ACEA (Association des Constructeurs Européens d'Automobiles). Skupina je rezervirana za PIO (poliinternalolefin), ki ima podobne lastnosti kot PAO.

KAPLJEVINA	VIZKOZNOST@25 °C, MM ² /S	VIZKOZNOST@100 °C, MM ² /S
zrak	0,018	0,022
voda	1	0,282
olje (ISO VG 46)	125	4
med	2 000	40
kikirikijevo maslo	150 000	25 000

» Preglednica 2: Kinematična viskoznost izbranih kapljev, izmerjena pri temperaturi 25 °C in 100 °C

Sestava baznega olja

Kemijska sestava olja izvira iz surovine. Nasičeni ogljikovodiki so stabilnejši v primerjavi z aromatskimi ogljikovodikovimi molekulami, zato so tehnološko bolj obdelana olja uvrščena v višje skupine (Slika 3).

Viskoznost

Viskoznost je najpomembnejša posamezna lastnost mazalnih olj. Opredeljena je kot razmerje med strižno napetostjo in gradientom strižne hitrosti ter predstavlja merilo za upor kapljevine proti tečenju. Viskoznost z zviševanjem temperature pada, z zviševanjem tlaka narašča, odvisna pa je tudi od strižne hitrosti. Preglednica 2 podaja kinematično viskoznost nekaterih kapljev.

Indeks viskoznosti (VI)

Indeks viskoznosti je karakteristično število na dogovorjeni lestvici, ki podaja spremembo viskoznosti olja s porastom temperature. Visok VI izraža relativno majhno spremembo viskoznosti s temperaturo in obratno. Baznim oljem z nižjim VI se lahko dodajo namenski aditivi, snovi z dolgimi molekulami, s katerimi se odvisnost spremembe viskoznosti od temperature zmanjša. Rešitev ni nujno trajna, saj se dolge molekule zaradi striga ali visoke temperature lahko cepijo – to je pogosto pri obratovanju hitrotekočih ležajev z visokimi tolerancami.

Hlapljivost (NOACK)

Hlapljivost je opredeljena kot odstotek olja, ki izpari pri temperaturi 150 °C, v pogojih, podanih s standardno metodo ASTM D 5800. Lahko hlapne komponente olja pri povišani temperaturi izparijo, kar povzroči porast viskoznosti, posledica je večje notranje trenje. Večina sintetičnih olj, PAO in PIO, glede hlapljivosti zelo presega mineralna olja iz prvih treh skupin. To je tudi osnovni razlog, da motornih olj viskoznosti SAE 5W-XX ali nižje ne moremo formulirati z mineralnimi olji.

Polarnost

Polarnost je relativno merilo elektrostatične privlačnosti molekul baznega olja. Olje, ki je polarno, se lažje spaja s kovinskimi površinami in polarnimi aditivi. Zelo polarna olja imajo višjo stopnjo hidroskopsnosti in adsorbirajo vlago iz okolja. Če olje nima polarnih komponent, se s težavo veže na kovinsko površino.

Razmerje med viskoznostjo in tlakom (α)

Viskoznost se s tlakom povečuje. Za večino olj je vpliv tlaka večji kot vpliv temperature ali strižnega razmerja. Poznavanje razmerja α je pomembno pri zelo obremenjenih stikih, npr. v kotalnih ležajih ali v zobniškem ubiru. Tlak v omenjenih stikih lahko postane tako visok in rast tlaka tako hitra, da olja delujejo kot trdna telesa, ne več kot kapljevine.

Topljivost aditivov

Topljivost aditivov se nanaša na sposobnost baznega olja, da veže in ohranja stabilno raztopino s polarnimi aditivi, kot so ZDDP in detergenti. Zaradi izredno visoke kemijske stabilnosti PAO je topnost aditivov zelo slaba.

Točka tečenja

Točka tečenja je najnižja temperatura, pri kateri olje še teče, pri ohlajanju pod standardiziranimi pogoji. Ta temperatura je zelo pomembna za mazanje sistemov, ki so izpostavljeni nizkim temperaturam.



» Slika 3: Bazna olja se razlikujejo tudi po barvi.

Plamenišče

Plamenišče je temperatura, pri kateri se pare olja ob prisotnosti plamena vžgejo, vendar naprej ne gori. Na splošno plamenišče narašča z molekulsko maso in tlakom.

Razvoj baznih olj zaznamujeta, tako kot do zdaj, cena osnovne surovine in višja stopnja tehnološke obdelave. Trenutno povpraševanje po oljih iz skupine II še ne dosega povpraševanja po oljih skupine I, v naslednjih petih letih pa naj bi prišlo vsaj do izravnave oziroma večjega deleža prodaje olj skupine II. Zmeren porast se predvideva tudi za preostala olja iz višjih skupin, potekajo pa prizadevanja za izdelavo PAO iz novih surovin.

» www.tint.fs.uni-lj.si



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.

» Inovativna uporaba ultrazvoka pri izdelavi barv in prevlek

Kathrin Hielscher

Uporaba ultrazvoka visoke intenzitete omogoča zelo enakomerno in fino deaglomeracijo in dispergiranje mikro- in nanodelcev.

Nanomateriali v industriji prevlek

Nanomateriali so določeni z velikostjo delcev, ki mora biti manjša od 100 nm, že dolgo pa so izhodišče razvoja inovativnih materialov tako v industriji kot v raziskovalni sferi. Nanomateriali se vse pogosteje vgrajujejo v barve, prevleke in barvila. Delijo se v tri skupine – kovinski oksidi, nanogline in ogljikove nanocevke.

Med nanodelce kovinskih oksidov spadajo cinkov oksid, titanov oksid, železov oksid, cirkonijev oksid in cerijev oksid ter zmesi kovinskih spojin, kot so indijev in kositrov oksid, cirkonij in titan. Ti nanomateriali so še posebno zanimivi za industrijo barv, lakov in prevlek, saj se z dodatkom nanodelcev pripravijo izdelki s posebnimi okrasnimi in funkcijskimi lastnostmi.

Okrasne lastnosti med drugim vključujejo barvo in sijaj, funkcijske lastnosti pa so električna prevodnost, zatiranje mikroorganizmov in protistatično delovanje. Z dodatkom nanodelcev se izboljšajo tudi zaščitne lastnosti barv in prevlek, kot sta obstojnost proti praskam in UV-stabilnost. Posebni kovinski nanooksidi, kot so titanov oksid (TiO_2), cinkov oksid (ZnO), aluminij, cerij, silicijev dioksid in nanopigmenti, so zelo obetavne sestavine za izdelavo novih barv in prevlek.

Nanomateriali se dodajajo formulacijam predvsem zato, ker se s spremembo velikosti delcev spremenijo tudi lastnosti materiala, kot so barva, interakcije z drugimi snovmi in kemična reaktivnost. Spremembe materialnih lastnosti so posledica spremembe elektronskih lastnosti. Z zmanjšanjem velikosti delcev se poveča skupna površina materiala, kar

pomeni, da lahko večji delež atomov deluje na druge snovi, npr. na matriks epoksi smole, rezultat pa je večja površinska aktivnost. Če delci aglomerirajo ali agregirajo, je njihova površina blokirana, interakcija z drugimi snovmi pa je preprečena ali zmanjšana. Ves potencial nanomaterialov je mogoče izkoristiti samo z dobro in individualno dispergiranimi delci [3]. Bolje so delci dispergirani, večji je del aktivnega nanomateriala, ki daje želene učinke končnemu izdelku, tako pa se zmanjša tudi poraba nanomateriala. Večina nanomaterialov je zelo draga, zato je potrebna količina nanomateriala v formulaciji pomemben ekonomski dejavnik pri trženju izdelkov.

Nanomateriali se običajno izdelujejo po suhem postopku, pri pripravi formulacije pa je treba nanodelce zmešati s tekočim medijem. Takoj ko se nanodelci omočijo, se začne močno aglomeriranje, ki zmanjša ali celo popolnoma uniči površinsko aktivnost in posebne lastnosti. Predvsem pri ogljikovih nanocevkah se pojavlja močna kohezija, ki otežuje pripravo dobre disperzije nanodelcev v tekočem mediju, kot je voda, olje, etanol, polimer ali epoksi smola.

Mešanje in dispergiranje aglomeratov nanodelcev

Običajne naprave, kot so visokostrižna in strižna mešala, visokotlačni homogenizatorji in homogenizatorji vrste rotor-stator, nimajo dovolj moči za ločevanje nanomateriala v posamezne delce. Zlasti pri snoveh z delci velikosti od par nanometrov do par mikrometrov se je močan ultrazvok izkazal za zelo učinkovito sredstvo za razbijanje aglomeratov, agregatov in celo osnovnih delcev. Pri pripravi visokokonzentriranih serij tekoči curki, ki nastanejo zaradi ultrazvočne kavitacije, povzročajo delce med trki. Delci zadevajo drug v drugega s hitrostjo do 600 km/h, pri čemer se prekinejo van der Waalsove sile v aglomeratih in osnovnih delcih.

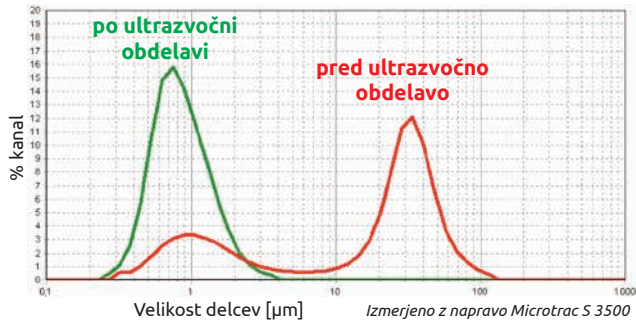
Učinek ultrazvoka

Intenzivni ultrazvočni valovi ustvarjajo v tekočini ultrazvočno kavitacijo. Zvočni valovi so sestavljeni iz visokotlačne faze (zgoščine)



Kathrin Hielscher • Hielscher Ultrasonics, Teltow
• www.hielscher.com

TiO₂ v H₂O – zmanjšanje velikosti z ultrazvočno obdelavo



» Diagram 1: Zmanjšanje delcev titanovega dioksida v vodi pred dispergiranjem z ultrazvočno napravo Hielscher UIP 1000 hd in po njem (izmerjeno z napravo Microtrac S 3500)

in nizkotlačne faze (razredčine). Ultrazvočni valovi med nizkotlačno fazo ustvarjajo podtladne mehurčke, ki rastejo in nato implodirajo v visokotlačni fazi. Med implozijo nastanejo t. i. vroče točke z zelo visoko temperaturo (4500 °C) in zelo visokim tlakom (pribl. 2000 barov) [5], v tekočini pa nastanejo tudi curki s hitrostjo do 1000 km/h. Pojav se imenuje kavitacija.

Tehnologija ultrazvočnega mešanja in mletja je zaradi izjemno velikih sil zelo zmogljiva in primerna za številne aplikacije v raziskavah, razvoju in proizvodnji. Visokoenergijski curki tekočine razbijejo kapljice in aglomerate, delci pa se zadevajo drug v drugega in se pri tem reducirajo.

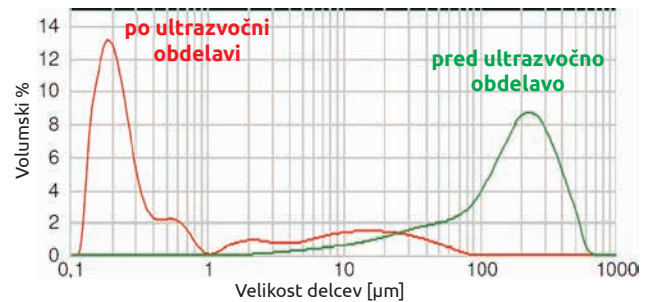
Pri vmešavanju prahov v tekočine, npr. pri proizvodnji barv, lakov, prevlek, kozmetičnih izdelkov, zdravil in hrane, se aglomerati razbijejo in delci enakomerno dispergirajo po tekočem mediju. Uporaba je možna tudi pri zelo viskoznih medijih, kot so npr. epoksi smole. Trdi delci, kot so keramika, aluminijev trihidrat in kovinski oksidi, se pri mokrem drobljenju in pri postopkih mikromletja razbijejo zaradi trkov med delci, ki jih povzroča ultrazvočna kavitacija, pri tem pa nastane zelo fina in enakomerna visokokoncentrirana zmes. Velike strižne sile ultrazvoka so še posebno primerne za obdelavo nanomaterialov, saj so nanodelci v tekočinah nagnjeni k močni aglomeraciji.

unkijske površine delcev z ultrazvokom

Za uporabo nanomaterialov kot polnil pri visokozmogljivih prevlekah je treba zagotoviti funkcijo površine delcev. Za funkcijsko površino vseh delcev je potrebna učinkovita metoda dispergiranja [4]. Ko so delci dispergirani, jih običajno obdaja mejna plast molekul, ki jih delci privlačijo. Za pripravo novih funkcijskih skupin na površini



Porazdelitev velikosti delcev



» Diagram 2: Porazdelitev velikosti delcev par silicijevega dioksida pred ultrazvočno obdelavo z napravo Hielscher UIP 1000 hd in po njej (izmerjeno z Malvern Mastersize 2000)

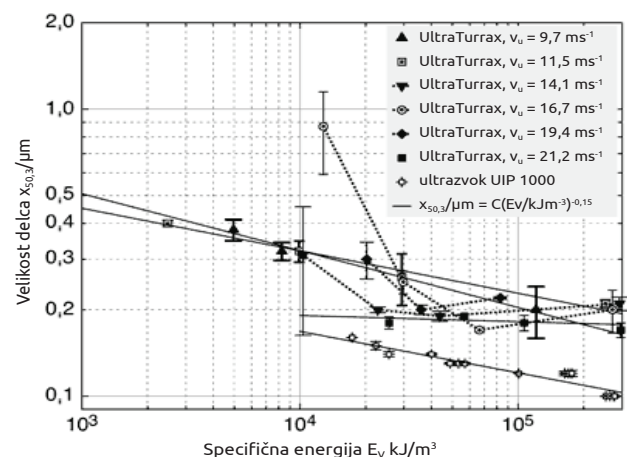
delca je treba mejno plast razbiti ali zamenjati. Tekoči curki, ki nastanejo zaradi sil kavitacije, lahko dosežejo hitrosti do 1000 km/h. Nastane tlak, ki pomaga pri prekinutvi sil in prenaša funkcijske molekule na površino delcev. Ta učinek se uporablja pri sonokemiji za izboljšanje delovanja dispergiranih katalizatorjev [1].

Kakovost barv in prevlek je odvisna od deaglomeracije in disperzije

Titanov dioksid in silicijev dioksid sta med najbolj razširjenimi dodatki v formulacijah barv in prevlek. Posebne lastnosti materialov izboljšajo formulacijo izdelka, za izboljšanje kakovosti prevlek pa sta odločilna velikost in porazdelitev delcev. Ultrazvok je primerna metoda, ker dajejo velike sile kavitacije odlične rezultate pri deaglomeraciji in dispergiranju delcev. V nadaljevanju so predstavljene prednosti ultrazvočne deaglomeracije in dispergiranja titanovega in silicijevega dioksida.

Okrasni učinek TiO₂ za optično in UV-obstojnost

Titanov dioksid je kemijsko inertna, poceni in proti svetlobi obstojna snov. Je bel pigment (titanovo bela), ki je cenjen predvsem zaradi učinka posvetlitve in odbijanja umazanije, zato se pogosto uporablja v formulacijah prevlek. Delci TiO₂ se zaradi močne barve in prekrivnosti uporabljajo v industriji prevlek, kjer izboljšujejo obstojnost formulacije proti svetlobi in umazaniji.



» Diagram 3: Zmanjšanje delcev – primerjava mešala rotor-stator in viskoznozmogljive ultrazvočne naprave (odvisnost velikosti delcev snovi Aerosil 90 od energije) [2]

» Ergonomsko oblikovana delovna mesta na oddelku za oftalmologijo

**Suzana Bračič, Una
Mršič, Neja Turk,
Nataša Vujica Herzog
in Daniela Zavec
Pavlinič**

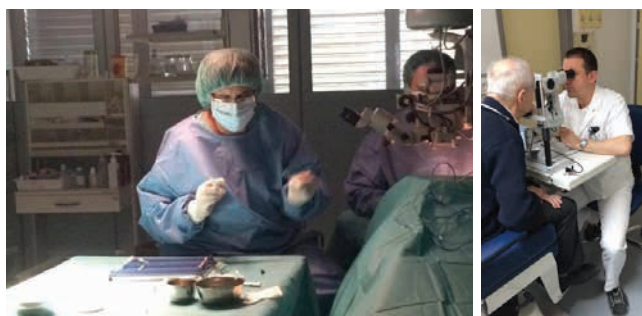
Cilj raziskave je bilo ugotoviti ergonomsko ustreznost treh delovnih mest na Oddelku za očne bolezni Univerzitetnega kliničnega centra Maribor. Na vseh treh delovnih mestih smo ugotovili problematičnost sedečega in večinoma statičnega dela, ki neugodno vpliva na celotno hrbtenico, ter prisotnost ponavljajočih se finomehaničnih gibov prstov in rok. Podali smo tako predloge izboljšav za položaje in drže telesa pri delu kakor tudi predloge za spremembe delovnega okolja.

Predstavitev problema

S pomočjo ergonomskih analiz (OWAS in RULA) smo preučevali delo zdravnika oftalmologa na Oddelku za očne bolezni v Univerzitetnem kliničnem centru. Preučili smo tri delovna mesta: ambulantno za fotokoagulacijo z laserjem, ambulantno za ortoptiko in oftalmološke operativne posege v operacijski dvorani (slika 1). Delo zdravnika oftalmologa med posegom je večinoma sedeče in relativno statično. Gibi, ki jih opravlja, so omejeni na obe zapestji, dlani ter prste rok in na gležnje oz. stopala. Prisotni so tudi pogosti očesni gibi, ki jih z našo metodologijo ni mogoče preveriti. Gre torej za izjemno precizne gibe, temelječe na finomehaniki. Delo poteka v zatemnjenem ali v normalno osvetljenem okolju.

Metodologija

Za izvedbo analize smo uporabili metodi RULA (Rapid Upper Limb Assessment) in OWAS (Ovako Working-Posture Analysing System). Na delovnem mestu fotokoagulacija z laserjem je bila bolj primerna metoda RULA, ki se osredotoča predvsem na držo telesa (položaj nadlakti, podlakti in zapestja ter vratu in trupa). Zajema še informacijo o uporabi mišic (trajanje in število ponovitev) in obremenitvi z bremenom. Metoda RULA se uporablja zlasti za



» Slika 1: Preučevana delovna mesta

analizo sedečega in pasivnega dela, kjer je poudarek na telesnih gibih zgornjih okončin in zgornjega dela trupa.

S pomočjo metode OWAS smo analizirali delo v ambulantni za ortoptiko in operacijski dvorani, saj je metoda bolj primerna za dinamični način dela, kjer se položaj delavca skozi čas veliko spreminja in je v gibanju celo telo. Bistvo metode OWAS je v intervalnem spremljanju in beleženju statičnih značilnosti telesnih položajev (25 položajev) in sil (3 območja). Skupno število opazovanj je odvisno od pričakovane veljavnosti rezultatov ter od vrste dela (Vuk, 2010).



**Bimetalni tračni listi
Trdokovinski tračni listi**

Za razrez:

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

profilov, cevi.....



**Hakansson
Sagblad AB**



**MADE IN
SWEDEN**

A. Arm and Wrist Analysis

Step 1: Locate Upper Arm Position:
+1
+2
+3
+4

Step 2: Locate Lower Arm Position:
+1
+2
+3
+4

Step 3: Locate Wrist Position:
+1
+2
+3
+4

Step 4: Wrist Twist:
+1
+2
+3
+4

Step 5: Look-up Posture Score in Table A:
+1
+2
+3
+4

Step 6: Add Muscle Use Score:
+1
+2
+3
+4

Step 7: Add Force Load Score:
+1
+2
+3
+4

Step 8: Find Row in Table C:
+1
+2
+3
+4

Step 9: Neck, Trunk and Leg Analysis:
+1
+2
+3
+4

Step 10: Locate Neck Position:
+1
+2
+3
+4

Step 11: Locate Trunk Position:
+1
+2
+3
+4

Step 12: Locate Leg Position:
+1
+2
+3
+4

Step 13: Look-up Posture Score in Table B:
+1
+2
+3
+4

Step 14: Add Muscle Use Score:
+1
+2
+3
+4

Step 15: Add Force Load Score:
+1
+2
+3
+4

Step 16: Find Row in Table C:
+1
+2
+3
+4

Step 17: Final Score:
+1
+2
+3
+4

» Slika 1: Rezultati metode RULA za desno roko

A. Arm and Wrist Analysis

Step 1: Locate Upper Arm Position:
+1
+2
+3
+4

Step 2: Locate Lower Arm Position:
+1
+2
+3
+4

Step 3: Locate Wrist Position:
+1
+2
+3
+4

Step 4: Wrist Twist:
+1
+2
+3
+4

Step 5: Look-up Posture Score in Table A:
+1
+2
+3
+4

Step 6: Add Muscle Use Score:
+1
+2
+3
+4

Step 7: Add Force Load Score:
+1
+2
+3
+4

Step 8: Find Row in Table C:
+1
+2
+3
+4

Step 9: Neck, Trunk and Leg Analysis:
+1
+2
+3
+4

Step 10: Locate Neck Position:
+1
+2
+3
+4

Step 11: Locate Trunk Position:
+1
+2
+3
+4

Step 12: Locate Leg Position:
+1
+2
+3
+4

Step 13: Look-up Posture Score in Table B:
+1
+2
+3
+4

Step 14: Add Muscle Use Score:
+1
+2
+3
+4

Step 15: Add Force Load Score:
+1
+2
+3
+4

Step 16: Find Row in Table C:
+1
+2
+3
+4

Step 17: Final Score:
+1
+2
+3
+4

» Slika 2: Rezultati metode RULA za levo roko

Rezultati

Rezultati analize, izvedene po metodi RULA, na delovnem mestu fotokoagulacija z laserjem, so prikazani na slikah 1 in 2, meritve izvedene na delovnem mestu ortoptika in v operacijski dvorani pa na slikah 3 in 4.

Diskusija in predlogi izboljšav

Na delovnem mestu fotokoagulacija z laserjem smo z analizo po metodi RULA ugotovili 3. stopnjo obremenjenosti zgornjega dela telesa, kar pomeni, da so spremembe v položaju telesa med posegom verjetno potrebne in sugerira nadaljnje raziskovanje, usmerjeno k dosegu izboljšav.

Predlogi izboljšav:

- Zvišanje sedišča, ki bi zmanjšalo kot v ramenu roke, ki upravlja prizmo, pod 45° (1. korak) in kot v komolcu roke, ki upravlja biomikroskop, nad 90°.
- Možnost, da izvajalec nasloni komolec roke, s katero upravlja biomikroskop.
- Sedenje, pri katerem se trup od naslonjala giblje čim manj naprej (pod kotom, manjšim od 10°).
- Delo z zaščitnimi očali v izogib morebitne usmeritve laserskih žarkov v oči izvajalcev posega.
- Prižiganje luči in odpiranje oken po koncu enega posega in pred pričetkom drugega v izogib dolgotrajnemu delu v temi.
- Namestitev računalniškega zaslona v področju vidnega polja med posegom (ob biomikroskopu) v izogib zasukom vratu.

Tudi na delovnem mestu za ortoptiko rezultati analize kažejo, da bi bilo smiselno premisliti o izboljšavah pri delu. Glede na pridobljene rezultate bi bilo potrebno premisliti o izboljšanju položaja 4.1, torej o sedečem položaju z obremenitvijo spodnjih udov.

Prav tako bi bilo smotno razmisliti, na kakšen način bi se dalo izboljšati položaj glave (5.1) in položaj hrbtenice (položaj 1.1). Zaradi fokusiranja na spremembe, ki so opazne v očesu, je stopnja mežikanja nižja, kar lahko vodi v težave z očmi. Smiselno bi bilo preveriti, kolikšno je odstopanje od normalne frekvence mežikanja in posledično vlaženja očesa.

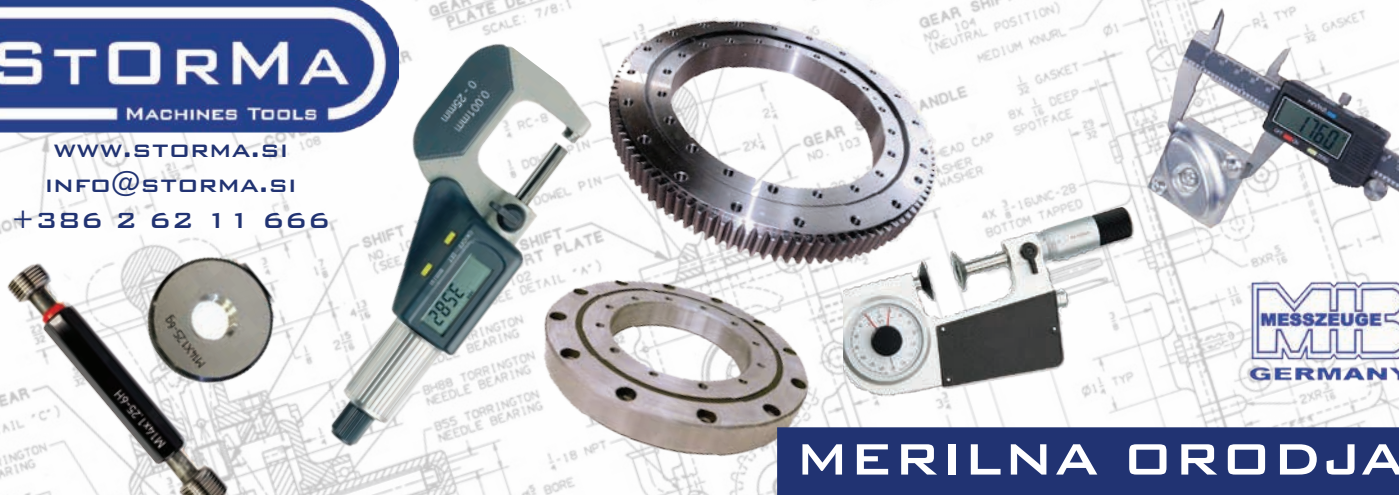
Po opravljenem terenskem delu in OWAS analizi v operacijski sobi smo prišli do zaključkov o možnih izboljšavah. Menimo, da bi morali pri kirurškem delu prilagoditi gibe prstov, rok in dlani, preprečiti izsuševanje oči, preprečiti neugodne vplive sprememb v osvetljenosti in preprečiti problem sedečega položaja.

Zaradi narave dela z oftalmološkim operacijskim mikroskopom ocenjujemo, da bi bilo prilagoditi gibe prstov, rok in dlani, preprečiti izsuševanje oči in preprečiti neugodne vplive sprememb v osvetljenosti dokaj težavno, vsekakor pa bi bile potrebne nadaljnje raziskave. Prižiganje luči in odpiranje oken po koncu enega posega in pred pričetkom drugega v izogib dolgotrajnemu delu v temi bi verjetno pozitivno vplivalo na počutje zaposlenih.

Delo poteka večinoma sede, dinamično pa aktivira le manjše mišične skupine, zlasti prstov rok, dlani, podlakti in nadlakti pri rokovanju z operacijskim oftalmološkim mikroskopom ali pri uporabi orodja ali pribora. Zato bi morda bilo smiselno vključiti krajše odmore, v katerih bi zaposleni izvedli nekaj izbranih vaj za celo telo, da se mišice sprostijo in izboljša prekrvitev. Predlagamo

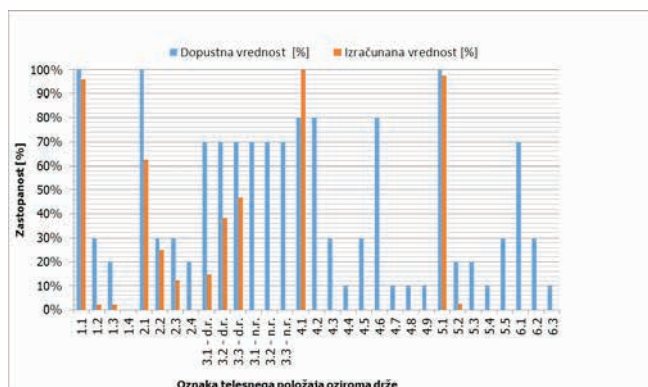


WWW.STORMA.SI
INFO@STORMA.SI
+386 2 62 11 666





MERILNA ORODJA

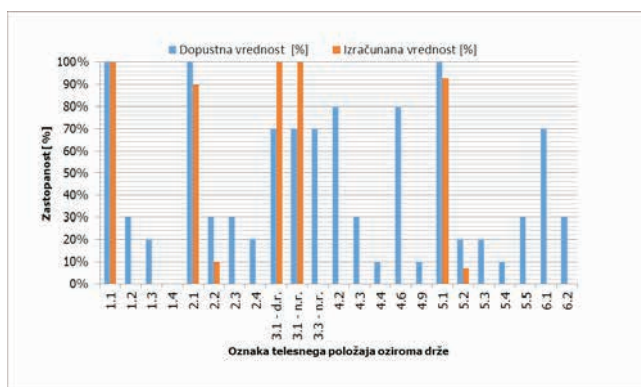


» Slika 3: Rezultati meritev po metodi OWAS na delovnem mestu za optiko

predvsem vaje raztezanja: pregib in zasuk trupa na eno stran, prepogib naprej, pregib in zasuk glave na eno stran, raztezanje stegenskih mišic ipd.

Zaključek

Ergonomsko oblikovana delovna mesta omogočajo delavcu veliko boljše počutje in povečano storilnost na delovnem mestu. Z našo raziskavo nismo samo preverili, kako ergonomsko je delovno mesto zdravnika oftalmologa, temveč smo tudi analizirali tiste položaje, ki so najmanj ugodni ter podali predloge izboljšav, ki bi jih bilo smiselno vključiti v delovni proces. Pri tem je potrebno izpostaviti smiselnost analize fine motorike rok ter pogostnosti mežikanja. Raziskava nam tako ni podala samo predloge za izpo-



» Slika 4: Rezultati meritev po metodi OWAS v operacijski dvorani

polnitev delovnega mesta, temveč so se odprla nova področja, ki bi jih v prihodnosti bilo smiselno raziskati in opredeliti tveganja za morebitne zdravstvene težave.

Viri in literatura

1. Bilban, M. (1999). Medicina dela. Ljubljana: Zavod za varstvo pri delu.
2. Kermavnar, T., & Dodič-Fikfak, M. (2013). Oblikovanje po meri človeka. Ljubljana: Univerzitetni klinični center Ljubljana in Akademija za likovno umetnost in oblikovanje.
3. Vuk, A. (2010). Primerjalna analiza metod PEIL, RULA, REBA in OWAS za ocenjevanje obremenitev delavca v tiskarni. Kranj : s.n.

» Zarja Elektronika sprejeta med člane Združenja za korporativno varnost

Korporativna varnost predstavlja eno od osnovnih funkcij za uspešno delovanje podjetja. Kompleksnosti varnostnih vprašanj in dejstva, da je obvladovanje varnostnih tveganj izjemno pomembno za uspešno poslovanje Vas, naših strank, se v Zarji Elektroni, kot sistemskem integratorju tehnične varnosti, še kako dobro zavedamo. S članstvom v Združenju za korporativno varnost bomo tako naše storitve dvignili na še višjo raven in Vam zagotavljali vrhunski servis na področju tehničnega varovanja.

Uradni sprejem novih članov v Združenje za korporativno varnost je potekal 9. 6. 2016 v Državnem svetu Republike Slovenije ob uvodu v nacionalni posvet z okroglo mizo z naslovom »Varnostne

» Na sliki dr. Denis Čaleta, predsednik Slovenskega združenja za korporativno varnost podeljuje člansko izkaznico g. Borisu Griviču, direktorju podjetja Zarja Elektronika, d. o. o.



implikacije uvajanja zakonskih rešitev na področju uporabe tobakovih izdelkov, alkohola in orožja – Gre za razkorak med realnostjo in teoretičnim pristopom?»



telefon: +386 1 4771-704

GSM: +386 41 797 281

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

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

» Preizkušanje filtrskih materialov za hidravlične filtre

Dr. Franc Majdič
Rok Zaplotnik
Matej Tomšič

Prispevek obravnava filtriranje hidravličnega olja. Najprej je predstavljen pregled čistoče po standardu ISO, nato pregled filtrskih materialov, zasnova filtrirne naprave ter prikaz preizkuševališča, parametrov in postopka meritev. Sledi predstavitev rezultatov meritev čistoče v treh različnih kombinacijah filtrskih materialov. Cilj raziskave je bil izbrati ustrezno kombinacijo filtrskih vložkov za doseganje najboljših rezultatov pri filtriranju hidravličnega olja.

Filtracija in čistoča hidravličnega olja

Hidravlične naprave vsebujejo povprečno velike količine olja. S filtracijo želimo olje čim bolj prečistiti, da zagotovimo čim daljše obratovalno obdobje brez zastojev in okvar. V ta namen se uporabljajo mobilne in fiksne filtrirne enote. Problem je, da že novo olje vsebuje veliko nečistoč, kar lahko povzroča zastoje in poškodbe. Zato s filtracijo, ki jo večkrat ponovimo, olje izboljšamo, da dobimo ustrezno, čistejšo hidravlično olje. Olje potuje skozi številne cevi, T-kose, ventile, v teh pa so razna tesnila, ki povzročijo nečistoče v olju. Zato uporabljamo mobilne enote, s katerimi prefiltriramo olje, da dobimo čistejšo olje, ki lahko dlje časa ostane v rezervoarju. Najbolj pomembno je, da bo imelo olje lastnosti, ki jih je imelo ob začetnem stanju. Problem teh mobilnih enot je, da so nepripravne za transport, velik problem pa so še filtri, ki so najbolj pomembni za filtracijo olja, saj jih je treba hitro menjati, ker se prepojijo z umazanijo.

Olja, ki jih kupimo (sveža hidravlična olja), morajo ustrezati standardu ISO 11158:2009, ki so ga uvedli leta 2006. Standard zajema tudi zahtevo po potrebni čistosti olja, in sicer po SIST ISO 4406:1999 mora čistost znašati vsaj 21/19/16. Stopnja čistosti je po standardu zelo nizka, zato je treba večino hidravličnih olj pred njihovo uporabo filtrirati.

Nečistoče, kot so voda, delci prahu, oksidanti in svišč, se v olju v hidravličnih sistemih nabirajo na različne načine. Kopičijo se lahko že pri procesu izdelave strojev (npr. varilna žlindra, ostružki, delci embalaže), pri površnem vzdrževanju strojev, še najpogosteje pa pri rednem delovanju stroja zaradi njegove obrabe (npr. obrabljeni material, preperevanje tesnil, produkti izgorovanja). Še posebno škodljiv učinek na stroj imajo nekatere posebne kombinacije nečistoč, na primer voda in žveplo. Ta kombinacija tvori ob povišani temperaturi jedke kisline, ki poškodujejo sestavne dele stroja.

Na splošno nečistoče krajšajo uporabno dobo strojne opreme in dobo uporabljenih kapljev, večajo število popravil na strojni opremi, slabšajo zanesljivost naprav in ne nazadnje poleg večjih

stroškov vzdrževanja strojev tudi povečujejo stroške ekološko sprejemljivega odstranjevanja odpadnih olj. Vsem naštetim težavam se da v veliki meri izogniti z ustreznimi visokokvalitetnimi oljnimi filtri.

Za podajanje stopnje čistosti hidravličnih kapljev uporabljamo različne mednarodne standarde. Ti so se v zadnjih letih nekoliko spremenili. Razlog za to so predvsem naraščajoči tlaki v hidravličnih napravah, manjša zračnost med medsebojno gibajočimi se elementi in vedno bolj fini filtrski elementi. Hkrati se namreč povečujejo tudi zahteve po čistosti olja.

Veljavna standarda, ki obravnavata čistočo hidravličnih kapljev, sta SIST ISO 4406 in SAE AS 4059.

Potrebno stopnjo čistosti hidravlične kapljevine za določen namen predpisujejo/priporočajo proizvajalci strojev oz. hidravličnih naprav, predvsem glede na vgrajene sestavne dele. Kadar omenjenih podatkov nimamo, lahko kot smernice upoštevamo splošna priporočila v Preglednici 1, kjer so prikazana splošna priporočila glede čistoče za ventile, ki so najbolj občutljivejši elementi v hidravličnem sistemu. Razvidno je, da so potrebne stopnje čistosti, na primer za servoventile, bistveno zahtevnejše kot povprečne stopnje čistosti za sveža hidravlična olja in neprimerno bolj zahtevne, kot je zahteva standarda ISO 11158:2009. Potrebno stopnjo čistosti

TLAK	P ≤ 210 BAR	P ≥ 210 BAR
Potni ventili	20/18/15	18/17/15
Tlačni ventili	19/17/14	19/17/14
Tokovni ventili	19/17/14	19/17/14
Protipovratni ventili	20/18/15	20/18/15
Vgradni ventili	18/16/13	17/15/12
Dvopotni ventili – Krmilni vložki	18/16/14	17/15/13
Hidravlično daljinsko krmiljenje	18/16/13	17/15/12
Proporcionalni potni in tlačni ventili	17/15/12	16/14/11
Proporcionalni tokovni ventili	17/15/13	17/15/13
Proporcionalni vgradni ventili	17/15/13	16/14/11
Servoventili	16/14/11	15/13/10

» Preglednica 1: Priporočene stopnje čistosti za različne izvedbe ventilov



Dr. Franc Majdič, Rok Zaplotnik, Univerza v Ljubljani,
Fakulteta za strojništvo
Matej Tomšič, TRM Filter, d. o. o.

lahko dosežemo in vzdržujemo s kvalitetnim filtriranjem. Dodatno filtriranje mora vedno izvesti uporabnik med polnjenjem hidravličnega olja, pred prvim zagonom hidravličnega sistema in med rednim obratovanjem.

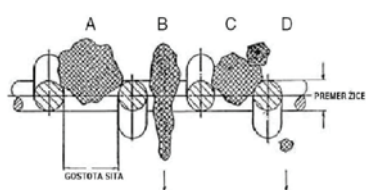
Uporabniki, ki nimajo potrebne opreme za dodatno filtriranje, želijo že na začetku uporabiti čim bolj čisto olje ter tako zmanjšati stroške dodatne filtracije. Zato se vse pogostejše pojavljajo želje po boljši stopnji čistosti svežega hidravličnega olja.

Novi veljavni standard SIST ISO 4406:1999 opredeljuje število delcev, večjih od 4 μm , 6 μm in 14 μm v 1 ml vzorca olja. Standard SIST ISO 4406 so uvedli leta 1987, modificiran je bil najprej leta 1997, nazadnje pa leta 1999. Rezultat za stopnjo čistosti SIST ISO podajamo kot sestavljeno vrednost treh števil, na primer 18/15/10. Prvo število se nanaša na delce, večje od 4 μm (c), drugo na delce, večje od 6 μm (c), in tretje na delce, večje od 14 μm (c). Oznaka (c) pri enoti μm pomeni, da je štetje delcev izvedeno v treh dimenzijah, po novem standardu iz leta 1999.

V standardu je podana preglednica (Preglednica 2), kjer je navedeno število delcev v 1 ml olja glede na izbrani razred, s katerim določimo, koliko katerih delcev je lahko v 1 ml olja. Razredi so podani od 0 do 28, število delcev po stopnjah pa je navedeno od-
do. Višji ko je razred, večje je dovoljeno število delcev. Primer: 10. razred vsebuje od 5 do 10 delcev. Čistoča se podaja kot SIST ISO 4406 X1/X2/X3, kjer X1 pomeni številko razreda za delce, večje od 4 μm , X2 številko razreda za delce, večje od 6 μm , in X3 številko razreda za delce, večje od 14 μm .

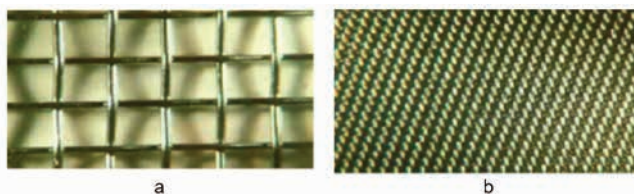
Filtrski materiali

Slika 1 prikazuje mrežasto strukturo, ki zadrži delce tipa A in C, delci tipa B in manjši delci pa gredo skozi.



» Slika 1: Prikaz učinkovitosti filtriranja različnih oblik delcev za mrežasto strukturo

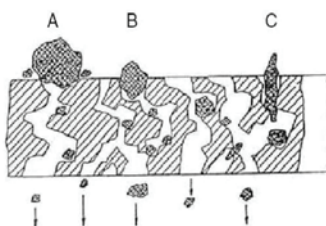
Na Sliki 2 vidimo štiri različne velikosti nerjavne kovinske mreže: a) nazivna prepustnost 700 μm in b) nazivna prepustnost 50 μm .



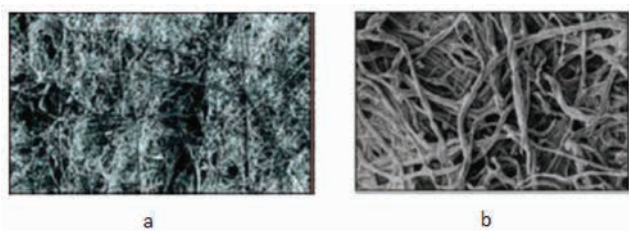
» Slika 2: Mrežasta struktura – nerjavna kovinska mrežica

Slika 3 prikazuje koprenasto strukturo, ki zadrži delce tipa A, B in C, manjši delci pa gredo skozi.

Na Sliki 4 vidimo dve različni koprenasti strukturi filtrskega materiala: a) steklena vlakna z nazivno prepustnostjo med 10 μm in 25 μm , b) papirnata vlakna z nazivno prepustnostjo med 4 μm in 20 μm .



» Slika 3: Prikaz učinkovitosti filtriranja različnih oblik delcev skozi koprenasto strukturo



» Slika 4: Koprenasta struktura; a) steklena vlakna, b) papirnata vlakna

ŠTEVILO DELCEV V 1 ML OLJA		ŠTEVILKA RAZREDA
VEČ KOT	DO IN VKLJUČNO	
1.300.000	2.500.000	28
640.000	1.300.000	27
320.000	640.000	26
160.000	320.000	25
80.000	160.000	24
40.000	80.000	23
20.000	40.000	22
10.000	20.000	21
5.000	10.000	20
2.500	5.000	19
1.300	2.500	18
640	1.300	17
320	640	16
160	320	15
80	160	14
40	80	13
20	40	12
10	20	11
5	10	10
2,5	5	9
1,3	2,5	8
0,64	1,3	7
0,32	0,64	6
0,16	0,32	5
0,08	0,16	4
0,04	0,08	3
0,02	0,04	2
0,01	0,02	1
0,00	0,01	0

» Preglednica 2: Stopnje čistosti po standardu SIST ISO 4406:1999

Delitev filtrov glede na vgradnjo

Hidravlične filtre lahko vgradimo na različna mesta, tako da jih imenujemo:

- sesalni filtri,
- tlačni filtri,
- povratni filtri,
- vzporedni (»by-pass«) filtri in
- nalivno odzračevalni filtri.

Lastnosti hidravličnih filtrov

Poznamo tri glavne lastnosti hidravličnih filtrskih vložkov:

- nazivna prepustnost,
- vrednost beta in
- prevzemnost.

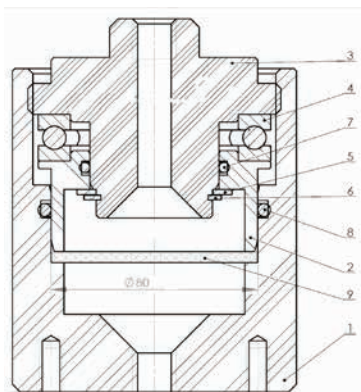
Nazivna prepustnost je osnovni podatek vsakega filtrskega vložka. Ta se podaja v μm in pove, kakšen je povprečni razmik med porami filtrskega materiala.

Vrednost beta (β) filtrskega vložka nam pove, koliko delcev, večjih od podane velikosti (μm), gre skozi filtrski vložek. Na primer pomeni, da gre skozi filtrski vložek eden izmed 100 delcev, ki so večji od 10 μm .

Prezmemnost filtra se podaja kot masa delcev v mg, g ali kg. Ta pove maso nečistoč, ki jih posamezen filtrski vložek veže nase v točki nasičenja – to je pri doseženem dopustnem tlaku menjave.

Preizkusna naprava

Na Sliki 5 je prikazan prerez uporabljene preizkusne naprave. Naprava je sestavljena iz naslednjih delov: ohišje (poz. 1), držalo vložka (poz. 2), pokrov (poz. 3), aksialni ležaj (poz. 4), podložka (poz. 5), vskočnik (poz. 6), tesnilo med držalom vložka in pokrovom (poz. 7), tesnilo med držalom vložka in ohišjem (poz. 8) ter testirani filtrski vložek (poz. 9).



» Slika 5: Prerez preizkusne naprave ($\varnothing 110 \text{ mm} \times 144 \text{ mm}$)

Preizkuševališče

Rezervoar se napolni z onesnaženim oljem. Razdeljen je na tri dele, tako da olje, ki se filtrira, kroži skozi rezervoar. Odvzem olja je iz zadnje tretjine rezervoarja, nato gre olje naprej skozi filtrirno napravo in se vrne v prvo tretjino rezervoarja. Iz prve tretjine rezervoarja se olje črpa v napravo za merjenje čistosti. Uporabljena je bila črpalka s konstantno iztisnino, s pretokom 2 l/min. Na sistem je vgrajen varnostni ventil, nastavljen na 9 bar. Za črpalko je vgrajen manometer, na katerem se meri tlak. Iz spremembe tlaka lahko sklepamo, kdaj se je filtrski vložek nasitil z nečistočami in olja ne filtrira več. V rezervoarju je termometer, ki meri temperaturo, saj nas zanima, za koliko se bo med preizkušanjem spremenila temperatura olja. Preizkuševališče je prikazano na Sliki 6.

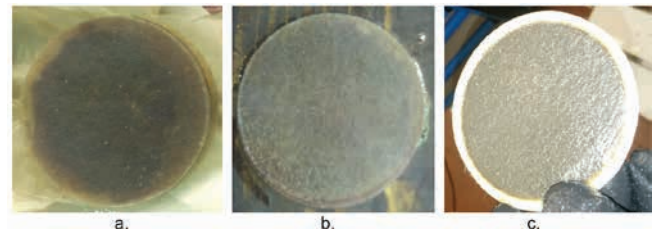


» Slika 6: Preizkuševališče filtrskih materialov

Celoten sistem je sestavljen iz močnostnega dela, ki je namenjen za manjše pretoke. Nanj je vezan števec delcev in varnostni ventil. Zaznavala z izvirom svetlobe delujejo po principu obsevanja vzorca s svetlobnim snopom. Sence, ki so proizvedene, generirajo električne pulze na fotodetektor. Velikost in število pulzov sta sorazmerno povezana s številom delcev v vzorcu. Razvoj te tehnologije dovoljuje štetje delcev do velikosti 5 μm . Laserski števec delcev delujejo podobno, samo da je vir svetlobe laserski žarek. Ta tehnologija dopušča štetje delcev do velikosti 2 μm .

Postopek meritev

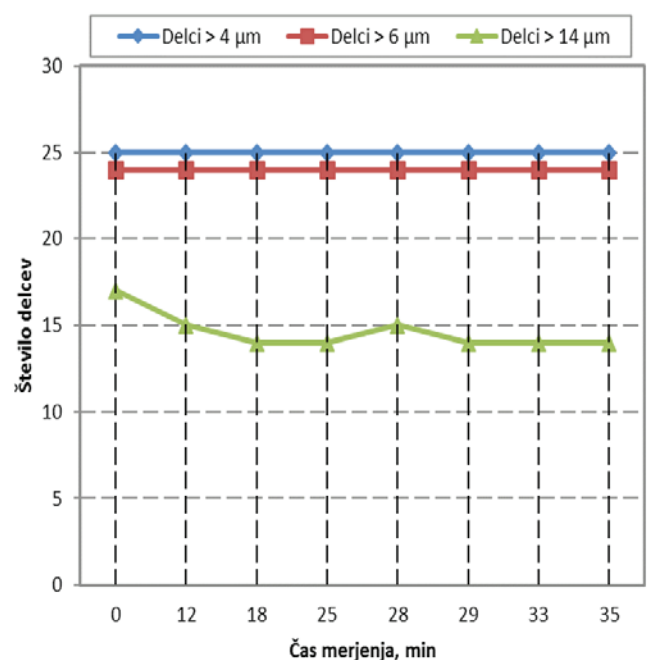
Najprej smo v rezervoar natočili 4 litre onesnaženega olja. Zagnali smo napravo za merjenje čistote olja, da smo že pred začetkom filtriranja dobili razred čistote. Nato smo zagnali črpalko s konstantno iztisnino s pretokom 2 l/min. Vseskozi je deloval števec delcev in nam sproti odčitaval razrede čistosti. Istočasno je v rezervoarju termometer meril temperaturo olja. Olje smo filtrirali pol ure, če je bil filtrski vložek boljši, smo ga pustili dlje časa. Pustili smo ga do tedaj, ko mu je še padal razred čistote. Ob koncu preizkusa smo najprej izklopili črpalko in na koncu še merilnik čistosti. Slika 7 prikazuje testirane kombinacije filtrskih materialov po končani filtraciji.



» Slika 7: Filtrski material, a) kombinacija A, b) kombinacija B, c) kombinacija C

Preizkusna kombinacija filtrskih materialov A

S Slike 8 je razvidno, da se med filtracijo število delcev, večjih od 4 μm , ni spreminjalo, število delcev, večjih od 6 μm , je prav tako ostalo nespremenjeno, število delcev, večjih od 14 μm , pa je nihalo,



» Slika 8: Izmerjena čistota hidravlične kapljevine pri prvi filtraciji, s kombinacijo filtrskih materialov A

2. mednarodna konferenca o
TRIBOLOGII POLIMEROV



15. – 16. september 2016
Grand Hotel Union, Ljubljana

KONTAKT

SLOVENSKO DRUŠTVO ZA TRIBOLOGIJU

Prof. dr. Mitjan Kalin – predsednik konference
Joži Sterle – tajništvo

Bogišičeva 8
1000 Ljubljana
Slovenija

Tel.: +386 1 4771 460
Fax: +386 1 4771 469

E-mail: polytrib@tint.fs.uni-lj.si
Web: www.tint-polytrib.com

- ☀ Več kot **30 prispevkov** iz **13 držav**
- ☀ Trenje in obraba polimernih materialov
- ☀ Polimerni materiali, kompoziti in nano-kompoziti za tribološke aplikacije
- ☀ Mazanje in tribo-kemija polimerov in mejnih filmov
- ☀ Adhezija, omočljivost in površinska energija
- ☀ Ekološki vidik polimerov in njihova povezava s tribologijo
- ☀ Nanotehnologija v povezavi s tribologijo polimerov
- ☀ Snovanje in modeliranje polimerov, izzivi v proizvodnji
- ☀ Tribološke aplikacije, polimerne komponente
- ☀ Metode preizkušanja polimernih materialov

POMEMBNI DATUMI

15. junij 2016	Oddaja povzetkov/člankov
20. junij 2016	Preliminarni program
19. avgust 2016	Rok za predčasno prijavo
1. september 2016	Končni program
15. – 16. september 2016	Konferenca

SPONZORJI



Sponzorje/razstavljalce vljudno vabimo k sodelovanju na konferenci. Za več informacij nas prosim kontaktirajte na polytrib@tint.fs.uni-lj.si.

SEKCIJI POSVEČENI POLIMERNIM ZOBNIKOM

Poleg tematik, povezanih s polimeri in njihovimi tribološkimi aplikacijami, bosta na konferenci PolyTrib 2016 dve sekciji posvečeni posebej **polimernim zobnikom**.

Namen konference je predstaviti trenutno stanje razvoja na tem področju in ga primerjati s specifično problematiko ter zahtevami v industrijskem in drugih sektorjih.

Razprave in prispevki bodo povezani s **testiranjem polimernih zobnikov**, njihovim **konstruiranjem**, **proizvodnjo** (izdelovanje orodja, brizganje, itd.), **perspektivnimi materiali**, **standardi** in **tribologijo** polimernih zobnikov. Več informacij si preberite v PolyTrib 2016 **Preliminarnem programu**, ki je že dostopen na spletni strani konference.





Slika na naslovnici:
Lesnik, 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 Hancič,
 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: Darko Švetak s. p.
 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 podatke uredništva, naročnine, oglaševanje:
 Revija IRT3000, Motnica 7 a, 1236 Trzin
 Telefon: +386 (0)1 5800 884, faks: +386 (0)1 5800 803
 GSM: +386 (0)51 322 442
 E-pošta: info@irt3000.si
 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

1, 105	ABB, d.o.o.	97	KUKA AG
199	ABC Maziva, d.o.o.	1, 131	Lakara d.o.o.
175	ACAM, d.o.o.	99	LCR d.o.o.
1, 125	ARBURG GmbH	1, 128, 141	LESNIK, d.o.o.
13	AUDAX d.o.o.		Letak naklada d.o.o.
79	AXIOM TECH d.o.o.	1, 32	LOTRIČ, d.o.o.
39	BASIC d.o.o.	203	Mastroj d.o.o.
25	Beckhoff Avtomatizacija, d.o.o.	207	MEM - mechanic & electronic measurement
83	Böhler International GmbH	145	Meusburger Georg GmbH & Co KG
1, 3, 51	BTS Company, d.o.o.	63	Messe Düsseldorf
37	CADCAM Group, d.o.o.	1, 121	Miel, d.o.o.
183	Camincam, d.o.o.	1, 119	MiniTec, d.o.o.
16, 45	Celjski sejem d.d.	47	MJM Maruša Brinovec s.p.
57	Centar Avtomatizacijskih Tehnologij d.o.o.	111	Murrelektronik Kft.
69	CERATIZIT s.a.	73	NC Servis, Lovrek Ivan s.p.
1, 35	CNC Pro	1, 197	Olma d.d.
193	COPA DATA	205	Scan d.o.o.
1, 153	Daihen Varstroj d.d.	159	PILIH, d.o.o.
10	DATA COM, d.o.o.	147	PRO 93 d.o.o.
42	Društvo Vzdrževalcev Slovenije	92, 211	PS, d.o.o. Logatec
118	Elektrospoji d.o.o.	168	Revija EGES
49	ELMAG Entwicklungs- und Handels-GmbH	20	Revija Industrija
129	ENGEL GmbH	4,	Revija IRT3000
1, 113	FANUC Adria d.o.o.	220	Revija Ventil
95	FESTO, d.o.o.	87	RLS d.o.o.
18	Gospodarska zbornica Slovenije	137	ROBOS d.o.o.
52, 72	Hakansson ESE d.o.o.	53	Sandvik Coromant
1, 103	HALDER, d.o.o.	1, 61	Seco tools d.o.o.
143	HASCO Austria GmbH	1,	Siming d.o.o.
109	Hennlich d.o.o.	208, 224	Slovensko društvo za tribologijo
151	Henkel Slovenija d.o.o.	41	Solid World d.o.o.
59	Hexagon Manufacturing Intelligence, S.p.A.	219	Storma, Igor Meglič s.p.
108	HSTEC d.d.	1, 31, 149	TECOS
1, 191	IB-CADDY d.o.o.	1, 65, 76	Tehna Plus d.o.o.
44	ICM d.o.o.	1,	TEXIMP d.o.o.
1, 101	INEA RBT d.o.o.	1, 93	Tipteh d.o.o.
91	Inotech d.o.o.	1, 27	Topomatika d.o.o. HR
155	IPRO ING d.o.o.	127	TOP TEH d.o.o.
1	Iskra ESV d.d.	213	Trgostal-Lubenjak
179, 181	ITS, d.o.o.	215	TRM Filter d.o.o.
201	KISTLER ITALIA, Srl	115	TROAX d.o.o.
1, 135	KMS d.o.o.	167	Varesi d.o.o.
132	Knjiga UMETNOST BRIZGANJA	114	Vesimpex, d.o.o.
163	Kočevar in sinovi d.o.o.	107, 157	Virs d.o.o.
19	KORLOY Europe	209	Zarja Elektronika d.o.o.
		1, 55	WALTER Austria Ges.m.b.H.
		1, 117	YASKAWA Slovenija d.o.o.
		1, 67	ZIBRT d. o. o.

Slika na naslovnici:
KMS d.o.o.



ORODJARSTVO IN STROJEGRADNJA

3D-kamera ARAMIS je nov pripomoček za 3D-preizkušanje



GOM-ova nova 3D-kamera je senzor za 3D-gibanje in deformacije, namenjen preizkušanju materialov in analizi deformacij komponent v posameznih točkah in v polnem polju. Zagotavlja natančne 3D-koordinate, odmike, deformacije, hitrosti in pospeške, pa tudi analize obremenjenih vzorcev in komponent v šestih prostostnih stopnjah. Novi sistem ARAMIS meri geometrije ter tridimenzionalne odmike in deformacije vzorcev materialov ali komponent v pogojih mehanske ali termične obremenitve.

- Okuma je na trg lansirala strožnico LB3000 EX II za dolge obdelovance
- Fleksibilni stroji in krmilna tehnika so osnova za uspeh
- Sodobni postopki pri struženju in rezkanju

NEKOVINE

K - sejem



Jeseni se bo na sejmišču mesta Düsseldorf odprl tradicionalni sejem plastike K. Največji sejem plastike na svetu bo kot po navadi privabil množice obiskovalcev iz vsega sveta. Prikazane bodo novosti s področja tehnologij brizganja, ekstrudiranja, termoformiranja, pihanja kot tudi novi materiali in kompletna periferna oprema, brez katere proizvodnja ne bi bila mogoča. Vroča tema prihajajočega sejma bo nedvomno Industrija 4.0.

- Nova Haitianova tovarna v Nemčiji
- Novi termoplasti podjetja Lanxess za elektroindustrijo
- Scara robot podjetja Engel

NAPREDNE TEHNOLOGIJE

Od ideje do inovacije



Inovacije so dejavnik ekonomske rasti, konkurenčnosti in napredka. Mnogi ljudje razvijajo sijajne ideje in jih pogosto oblikujejo v komercialne produkte. Neštete skupine po vsem svetu iščejo najboljše rešitve za nujne probleme – informacijske, energetske, prometne, proizvodne in druge – da bi jih kar prej uvedle v prakso. Inovacijski procesi se danes radikalno spreminjajo, ker se znanstveniki, raziskovalci, entuziasti in investitorji povezujejo preko interneta.

- HP tiskalniki z Multi Jet Fusion tehnologijo
- Internet stvari do leta 2020 v vsakem podjetju
- Grožnje na spletu in izsiljevalski virusi

PROIZVODNJA IN LOGISTIKA

Vloga strojnega vida pri zmanjševanju stroškov proizvodnih procesov



Strojni vid so tehnologije in metode, ki na podlagi slikovne informacije omogočajo avtomatsko kontrolo in analizo v aplikacijah, kot sta optična kontrola izdelkov in nadzor v avtomatiziranih procesih. Pri strojnem vidu gre za integracijo tehnologij in izdelkov, ki zagotavljajo storitve in rešitve drugim industrijam in za neindustrijsko uporabo.

- Prilagodljiva ponovljivost na stiskalnicah
- CNC-krmilnik za aplikacije gibanja
- Nove tehnologije lepljenja poganjajo avtomobilsko industrijo

VZDRŽEVANJE IN TEHNIČNA DIAGNOSTIKA

Vzdrževanje v fluidni tehniki z vidika Industrije 4.0



V prihodnji številki bomo predstavili vidik Industrije 4.0 oz. interneta stvari v povezavi z vzdrževanjem in fluidno tehniko. Predstavljen bo tudi pogled nemških strokovnjakov na Industrijo 4.0 z napotki, kako iz nje tudi v Sloveniji čim več iztržiti.

- Kaj pomeni samostojno vzdrževanje
- Uporabnost napovednega vzdrževanja
- Lastnosti hidravličnih in mazalnih olj

SPAJANJE, MATERIALI IN TEHNOLOGIJE

S Kemppi-jevim varjenjem v ozki reži prihranite do 38%



Priprava in kot posnetja zvarnih rež ima direkten vpliv na učinkovitost in produktivnost varjenja velikih kovinskih konstrukcij. Nova Kemppi-jeva tehnologija spreminja dosedanje razumevanje ozkih zvarnih rež. Nova tehnologija imenovana »Reduced Gap Technology« omogoča krmiljenje varilnega obloka v ozki reži ter s tem kakovostne zve v ob občutnem zmanjšanju stroškov dela in dodajnega materiala.

- ArcelorMittal predstavil "Jeklenega svetovalca"
- RealWeld Systems predstavil nov simulator varjenja
- Utrinki s sejma BEIJING ESSEN WELDING & CUTTING

Ne prezrite

13-16 Sep 2016 **49. MOS** | Celje, Slovenija
13-17 Sep 2016 **AMB** | Stuttgart, Germany
19-23 Sep 2016 **WELDING** | Brno, Czech Republic
19-23 Sep 2016 **IMT** | Brno, Czech Republic
4-8 Oct 2016 **BI-MU-Metal** | Milan, Italy
10-13 Oct 2016 **Motek** | Stuttgart, Germany
18-20 Oct 2016 **MATERIALICA** | Munich, Germany

18-20 Oct 2016 **ExpoWELDING** | Sosnowiec, Poland
18-20 Oct 2016 **ROBOTshow** | Sosnowiec, Poland
19-20 Oct 2016 **econstra** | Freiburg, Germany
19-26 Oct 2016 **K** | Dusseldorf, Germany
25-29 Oct 2016 **EuroBLECH** | Hanover, Germany

» Več dogodkov na www.irt3000.si/koledar-dogodkov/



Novi družina rezkalnih glav BOEHLERIT

Boehleritova nova družina rezkalnih glav vključuje 10 inovativnih rezkalnih sistemov in 11 novih kvalitet rezkalnih ploščic (vključujoč patentirano prevleko TERAspeed 2.0). Nove rezkalne glave so prilagojene sodobnim zahtevam rezkanja ter omogočajo zanesljivo in ekonomično obdelavo vseh sodobnih materialov. Nov rezkalni katalog BOEHLERIT lahko naročite na: info@kactrade.si

www.boehlerit.com

www.kactrade.com

BOEHLERIT
hard facts for best results

Član skupine Leitz

Zastopa in prodaja

 **KAČ TRADE**
www.kactrade.com

tel.: (03) 710 40 80 · e-pošta: info@kactrade.si



Puma GT postavlja nov Globalni Standard

PUMA *GT series*

Nova generacija CNC stružnic Ø200/250/300 mm



Produktivnost

Drsna vodila na vseh oseh za večjo togost in vreteno z največjo močjo v svojem razredu.



Točnost

Toga zasnova postelje in stabilna kroglična vretena minimizirajo napake termičnih raztezkov pri obdelavi.



Priročnost

Operateju prijazno upravljanje in enostavno vzdrževanje.

PUMA GT serija

PUMA GT2100 [B, M, MB, /300]

PUMA GT2600 [L, M, LM]

PUMA GT3100 [L, M, LM]



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

LJUBLJANA
Bratislavská c. 5
T. 01 5841 433

MARIBOR
Cesta k Tamu 16
T. 041 640 120

BTS
COMPANY