

IR 3000

INOVACIJE • RAZVOJ • TEHNOLOGIJE

95-96 NOVEMBER-DECEMBER

November-december ■ 95-96 (10/2019)
Letnik 14 ■ Cena 5 € ■ ISSN 1854-3669



Inženirji smo tisti, ki
spreminjamo svet na bolje

Najboljše površine za minimalno
naknadno obdelavo

Pametne rešitve za proizvodnjo
in montažo



SREČNO 2020!

LUBRICANTS.
TECHNOLOGY.
PEOPLE.



www.fuchs.com/si

ABB

ARBURG

BTS
COMPANY

CELADA

CNC^{PRO}

ENGEL

FANUC

HALDER

Hoffmann Group

INEA^{prbt}
Oprema za avtomatizacijo

KIPP

KMS
www.kms.si

KUKA

LESNIK
www.lesnik.si

LOTRIČ[®]
METROLOGY

MIEL[®]
www.miel.si

OMRON

MiniTec
THE ART OF SIMPLICITY

MJM
OPTIMALNA IZBIRA 10 LET

OLMA

SECO

SIMING
www.siming.si
cnc center

TECOS.SI
TEC

TexImp[®]

tiptech

topoMATIKA

VIAL
AUTOMATION

WALTER

YASKAWA

boehlerit

BETAtec 90P Feed - Multifunkcionalnost tudi v območju majhnih premerov




euroskills
Graz2020 
OFFICIAL SUPPLIER OF

- Sedaj na voljo tudi z rezkalnimi ploščicami velikosti 06 (LPMX06) za različne izvedbe rezkalnih glav (natične, z vijakom in s stebлом za Weldon vpetje) v območju premera od 10 do 50 mm
- Multifunkcijski sistem: HFC (high-feed) in kotno rezkanje z enim tipom rezkalne glave in dvema različnima geometrijama rezkalnih ploščic
- Sistem se lahko uporablja za rezkanje materialov do trdote 62 HRC
- Izjemna dinamičnost in visoka učinkovitost rezkanja



oblikujete vaše sanje

Evolucija zmagovite WXS serije

AE-BD-H / AE-BM-H

VRHUNSKA OBSTOJNOST PRI REZKANJU JEKEL DO 65 HRC

• 65 HRc • 67 HRc

1

2 rezni **AE-BD-H** in
4 rezni **AE-BM-H** tip

2

Visoka natančnost radija
 $R \pm 0,005$ (AE-BD-H)

3

Nova patentirana **DUOREY**
prevleka za kaljene materiale

Toplotno obstojna plast
Multi-slojna nano struktura

Adhezijski sloj
Osnovni material



VIDEO

AE-BD-H/AE-BM-H



PDF

KATALOG

PREIZKUSITE

☎ 01 5841 502



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

LJUBLJANA
Bratislavská cesta 5
T. 01 5841 502

MARIBOR
Cesta k Tamu 16
T. 02 4600 300

BTS
COMPANY

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

... želimo vam inovativno
uspešno, razvojno polno
in tehnološko dovršeno
leto 2020, ki bo
zagotovo polno izzivov.



VESEL BOŽIČ IN SREČNO NOVO LETO

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



Darko Švetak
urednik

Švetak Darko



www.linkedin.com/company/irt3000



facebook.com/irt3000



[@irt3000](https://twitter.com/irt3000)

Official Media
Partner of
ISTMA World



» Inženirka leta, drugič

Letos ekipi revije IRT3000 in podjetja Mediade nadaljujeta lani zasnovan projekt Inženirka leta. Tudi tokrat smo izmed številnih kandidatk izbrali deset finalistk, ki se bodo za naziv Inženirka leta potegovala kmalu po novem letu. Kako komentiram »drugo generacijo« inženirk, vprašate? Navdušen sem.

Če smo lani vsi vpleteni v organizacijo dogodka Inženirka leta še malce tipali teren in pravo zadoščenje dosegli šele na slavnostni podelitvi s potrditvijo, da delamo stvari prav, je letos vse drugače. Ekipa je bogatejša za številne izkušnje, kar se pozna na vsakem koraku. Vsak ve, kaj mora narediti in svoje delo odgovorno opravi. Podobno kot številne inženirke v slovenskih podjetjih, na katere se iz dneva v dan zanesejo njihovi kolegi, vodilni in celo gospodarstvo. Gre za vrhunske sodelavke, prijateljice, partnerke, mame ... Številne med njimi namreč poleg inženirske prevzemajo tudi omenjene vloge.

Letos je na naš naslov spet prispelo ogromno prijav in nominacij za inženirko leta. T. i. prvo sito je bilo zato zelo zahtevno, saj pravila izbora narekujejo, da imamo lahko le deset finalistk. In kot je marsikatera inženirka poudarila že lani, so v mojih očeh zmagovalke prav vse – ne le finalistke, temveč vse nominiranke. Ker so si želele, upale in tudi dejansko so stopile iz sence ter sebe in svoje delo pokazale svetu.

Od deklet, ki se sprehajajo po modnih brveh, ob vprašanjih o življenjskih ciljih

pogosto slišimo, kako bi spremenile svet na bolje, reševale probleme človeštva itd. No, marsikatera inženirka to na svojem področju dejansko tudi počne! Prav je, da svetu pokažejo, kaj znajo in zmorejo, saj gre vendarle za odlične dosežke, ki se jih ne bi branili njihovi moški kolegi niti kdorkoli drug. Njihovo delo in rezultati so zgovorni. Slovenija (in svet) potrebuje takšne inženirke, saj so ustvarjalke ali soustvarjalke napredka. Energetika, fizika, gradbeništvo, letalstvo, računalništvo in številna druga področja, na katerih delujejo letošnje nominiranke, omogočajo obilo dokazovanja in priložnosti za uspeh.

Inženirke, ne glede na to, katero prijavo za Inženirko leta sem vzel v roke in jo prebral, so moj navdih. Želim, da bi bile tudi vaš navdih.

Katera pa bo Inženirka leta 2019? Iskreno povedano, ne vem, saj ima strokovna komisija polne roke dela, kandidatke so namreč nadvse prepričljive. Bo pa Slovenija to izvedla 8. januarja 2020 – vabljeni k spremljanju projekta Inženirka leta. Več kot jih bo, bolje nam bo – o tem sem sveto prepričan.

Ob koncu letošnjega leta vsem bralkam in bralcem želim vesele praznike ter uspešno novo leto. Revija IRT3000 bo skupaj s sodelavci in bogatimi vsebinami poskrbela, da boste v novem letu lahko prebirali vrhunske prispevke, polne svežih tehnoloških inovacij in drugih novosti. Uspešno 2020!

Vmesno žrebanje v
veliki nagradni igri
za naročnike revije
IRT3000

Preverite, ali je žreb tokrat izbral vas!

Pri reviji IRT3000 vas, cenjeni naročniki, kar naprej razvijamo. Skrbimo za vašo odlično obveščenost, izobraževanje in včasih tudi za razvedrilo.

V tokratnem žrebanju med našimi zvestimi naročniki, nagrado (blok, kocko z listi in vrečko iz blaga) prejmeta:

- BARTEC VARNOST d.o.o., Borut Stražišar, Zagorje ob Savi
- PRESS CLIPPING d.o.o., Maribor

Sodelujte tudi vi. Podaljšajte naročnino ali izpolnite naročilnico na spletni strani irt3000.si. Letna naročnina znaša samo 50 evrov, naročnina na e-revijo pa 30 evrov.

5 Uvodnik

8 Intervju: Nina Zalaznik, nominiranka za Inženirko leta 2018: Inženirji smo tisti, ki spreminjamo svet na bolje

8 Utrip doma

- 10 Čas za spremembo je danes
- 12 Znana je druga generacija nominirank za inženirko leta
- 17 Razkorak med spoloma v digitalni industriji še vedno velik
- 18 Umetna inteligenca kot motor rasti konkurenčnosti
- 20 Socialna država bomo takrat, ko bomo imeli konkurenčno gospodarstvo
- 22 Zlata gazela 2019 je Virs iz Lendave
- 24 Laboratorij za fluidno tehniko v novih prostorih
- 26 Nov učni center za dijak v LTH Castings na Trati
- 28 Z novo strategijo do večje konkurenčnosti industrije
- 32 Najboljši tuji investitorji so podjetja Iskraemeco, Systemair in Swarco Lea
- 37 Slavnostna akademija ob 100. obletnici strojništva
- 38 Obiskal nas je predsednik Evropskega raziskovalnega sveta
- 42 Najboljša mlada znanstvenica v Podonavski regiji iz Slovenije

48 Napredne tehnologije

- 48 Do vrhunskega izdelka v zelo kratkem času
- 50 Vizualna metrologija na iPad tablici
- 52 Digitalna preobrazba je tekma, ki jo je treba dobiti
- 55 Nov mejnik v 3D-tiskanju
- 56 Umetna inteligenca s čustvi
- 58 Življenje med podatki in varnostjo
- 62 Na stičišču proizvodnje elektronike
- 64 Dnevi SOLIDWORKS 2020
- 68 Dan odprtih vrat naprednih 3D-tehnologij
- 69 IB-CADDY Live



22 Zlata gazela 2019 je Virs iz Lendave



56 Umetna inteligenca s čustvi

72 Orodjarstvo in strojogradnja

- 72 Stroj za lepanje izvrtin in zračno merjenje izvrtin pri enem vpetju
- 84 Intervju: Hitro popravilo vreten z originalnimi nadomestnimi deli
- 88 Najboljše površine za minimalno naknadno obdelavo
- 94 Dnevi odprtih vrat podjetja Ceratizit so navdušili mednarodni tisk
- 96 Naslednja generacija rešitev pametne proizvodnje
- 100 Optimiziran proizvodni proces za širok nabor industrijskih področij
- 106 V znamenju digitalizacije in avtomatizacije
- 114 Novosti na področju avtomatizacije, digitalizacije in obdelave
- 122 Honanje z enim prehodom
- 126 Zanesljivo vrtnanje plitvih lukenj do globine 7 x D
- 130 Industrija 4.0: Rezervni del pošljejo dva tedna pred okvaro
- 134 Orodja za velike globine frezanja
- 142 Novosti z predstavitve na slovenskem dnevu Makino
- 146 Učinkovita izdelava s pomočjo 3D-tiska
- 148 3D-tiskanje poganja medicinski trg
- 158 Dvovretenske stružnice z dvema revolverjema so idealne za proizvodnjo hidravličnih komponent

160 Nekovine

- 160 Avtomatizacija brizganja optičnih elementov
- 164 Brizganje pene
- 165 Avtodom prihodnosti - konceptno vozilo VisionVenture
- 166 Proizvodnja ukrivljene interaktivne armaturne plošče iz folije
- 168 HRSflow
- 170 Tekoča barvila za fleksibilnost in prihranke pri barvanju materialov
- 173 Negorljivi materiali za izdelavo akumulatorja
- 174 Soočanje s kompleksnimi izzivi evropskega trga ekstrudiranja plastike z optimalnimi rešitvami
- 180 Inovativna embalaža za živila



88 Najboljše površine za minimalno naknadno obdelavo



160 Avtomatizacija brizganja optičnih elementov

IZ VSEBINE

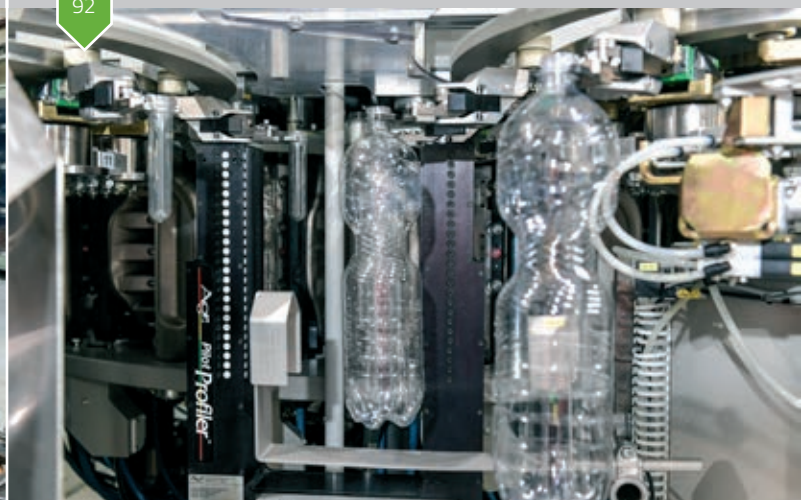
Pritisk na konkurenco z naprednimi obdelovalnimi stroji

76



KHS razvil digitalni krmilni sistem za proizvodnjo PET plasten

92



182 Vzdrževanje in tehnična diagnostika

- 182 Menjava olja v hidravličnem sistemu
- 184 Zmanjšanje stroškov energije in emisij CO₂ s pridobivanjem toplote iz dimnih plinov, pare in procesnega zraka
- 186 Štiri napake pri mazanju, ki lahko povzročijo okvare strojev
- 189 Določitev mesta notranjega puščanja
- 192 Vroče in učinkovito: čiščenje, primerno za vzdrževanje in popravila ter prijazno do okolja in zdravja zaposlenih
- 194 Podroben vpogled v dvižno opremo nemškega proizvajalca papirja
- 197 Trajnostno delovanje regalnega žerjava
- 201 Celoten paket s komponentami za štiri optične superstrukture
- 201 Digitalni gonilniki za module Flexpoint: Mikrokontrolerji, ki podpirajo USB

202 Spajanje, materiali in tehnologije

- 202 Krmilni sistem LP-XQ podjetja EWM je izjemno priročen in prijazen do uporabnika
- 204 Nov analizator traku in folij
- 205 Varjenje teflonskih membran
- 208 Nov laboratorij za predelavo in karakterizacijo Fakultete za tehnologijo polimerov
- 210 Zlate dentalne zlitine danes in v prihodnosti
- 212 Podjetje Almec iz Rovereta že več kot 70 let deluje na področju industrije aluminija
- 214 O letošnjem svetovnem livarskem dogodku v Portorožu
- 216 Sistemi TOX® za varne kovičene zveze
- 219 Postopek večdimenzionalnega spajanja ulitkov brez taljenja
- 224 ABICOR BINZEL s serijo xFUME VAC nudi aktivno zaščito
- 226 Zanesljivost vodotopnega papirja pri ščitenju zvarnega korena
- 229 Visoko trdni in visoko temperaturni prah za aditivne tehnologije (AM) na osnovi niklja



186 Štiri napake pri mazanju, ki lahko povzročijo okvare strojev



219 Postopek večdimenzionalnega spajanja ulitkov brez taljenja



272 Digitalizacija prijemanja na sejmu SPS 2019

234 Proizvodnja in logistika

- 234 Hexagon Live: BIH day v Tešnju
- 235 Najboljši izdelki za računalništvo v oblaku, ki so potrjeni s strani Amazona in Microsofta
- 236 Zavarovanje testnih sistemov
- 239 PIAB: Vakuumsko prijemalo piCOBOT® sedaj še bolj kolaborativno
- 244 Naprava za pametno nastavljanje meril z inovativnimi koncepti delovanja
- 246 5G: je industrija pripravljena?
- 250 Inovativne rešitve na področju obdelovalnih strojev
- 252 Industrijski paneli Beckhoff, prilagojeni željam naročnika
- 254 thyssenkrupp Aerospace postavlja merila na področju kakovosti, varnosti in zanesljivosti
- 255 AM 25 in AM 35, izpopolnjeni orodji za snemanje izolacije
- 256 Z dotičnimi meritvami do krajših nastavitev obdelovalnih strojev
- 258 Servo pnevmatični pogon YHBP za vse vrste balanserjev
- 260 Nove vpenjalne in menjalne tehnologije za orodja za preše.
- 262 S podjetjem v Beljaku imamo boljši vpogled v razmere na trgu in navezanih več osebnih stikov
- 263 Basler boost set za nižje stroške integracije
- 264 Pametne rešitve za proizvodnjo in montažo
- 266 Izkoristite celoten potencial aditivne proizvodnje
- 268 Z umetno inteligenco optimiziramo procese
- 270 Zmogljivi namestitveni koncepti z IO-Linkom
- 272 Digitalizacija prijemanja na sejmu SPS 2019
- 273 Vpenjalni modul skrajšuje čas nastavitve pri 3D-tiskanju
- 275 Lotrič opremil najnovejši kompetenčni center v BiH
- 276 Digitalna avtomatizacija in umetna inteligenca v proizvodnji
- 279 Revolucija se začne v vodstvu Smart Factory 4.0
- 287 Zanesljivo v vetru in tudi slabem vremenu
- 288 Nemški proizvajalec avtomobilov bo kupoval industrijske računalnike in zasloni Beckhoff

Čiščenje, primerno za vzdrževanje in popravila ter prijazno do okolja in zdravja zaposlenih

222



Doživetje brezhibnosti s prikazom popolnoma povezane livarne aluminija

206



Ali bo nastajajoča Industrija 5.0 svetovni projekt?

271





INŽENIRKA LETA

INTERVJU **Nina Zalaznik**

Inženirka leta 2018



» Inženirji smo tisti, ki spreminjamo svet na bolje

Miran Varga

Nina Zalaznik je po izobrazbi in karakterju inženirka, po duši pa vsestranska oseba s širokim spektrom interesov. Zato rada »zakuha« kakšno tehnično rešitev, teče proti poslovnemu cilju in se ne ustraši službenih izzivov.

Kaj vas je navdihnilo za poklic inženirke? Menda ste bili v otroštvu odločeni, da postanete kirurginja?

Res je. Več let sem bila prepričana, trdno odločena, da postanem zdravnica, natančneje kirurginja. Pred odločitvijo glede izbire fakultete sem razmišljala, kaj drugega bi se še dalo početi z izobrazbo medicinske smeri in takrat sem se navdušila nad medicinsko opremo. Nato

sem ugotovila, da to lahko počnem tudi kot elektroinženirka. Ob informativnem dnevu sem obiskala fakulteto za elektrotehniko, kjer sem se takoj počutila kot doma. V trenutku sem vedela, da bo to pravo mesto zame. Poleg tega izhajam iz družine inženirjev, morebiti imam zato inženirski poklic že od malega v krvi.

Ko pogledate sebe ali druge kolege – kaj je tisto, kar naredi dobrega inženirja/ko?

V prvi vrsti zanimanje za tehniko, pripravljenost na učenje, odprtost za nove ideje in želja po tem, da nekaj ustvariš sam. Predvsem pa to, da posameznik premore željo vsakemu izzivu priti do dna.

Kako ste vi doživeli nominacijo za inženirko leta in kako ocenjujete istoimenski projekt?

Projekt je vrhunski! Menim, da močno prispeva k razbijanju stereotipa, da je inženirski poklic pretežno ali samo za moške. Vsem nominirankam za inženirko leta je projekt dal priložnost, da se pokažemo, da delimo svoje dobre zgodbe ter izkušnje in navdušujemo mlada dekleta za inženirski poklic. Osebnost mi je nominacija predstavljala potrditev, da gresta moj trud in predanost v pravo smer. Večkrat ljudem razlagam, kako smo inženirji tisti, ki spreminjamo svet na bolje, uvajamo nove tehnologije in izdelujemo vse tiste stvari, brez katerih si danes življenja ne predstavljamo več. Električna, avtomobili, telefon, internet ... so dobrine, ki jih vsi uporabljamo vsak dan – vse to je nastalo pod inženirskimi rokami.

Bili ste med mlajšimi kandidatkami na izbo-ro za inženirko leta. Kakšno težo sicer dajete izkušnjam?

Verjamem, da so izkušnje in t. i. kilometrina potrebne pri inženirskem delu, čeprav menim, da je še pomembnejše, da imaš voljo do učenja in stalnega napredka. Izkušnje namreč lahko k vsakodnevnomu delu prispevajo pozitivno, pa tudi tako, da »se nič ne spremeni ali ne da«. Verjetno ste že slišali koga reči, da »tako dela že deset let in ne bo delal drugače«. Vsekakor je bolje, če si zagnan za delo in poln novih idej. Izkušnje so pomembne, vendar brez zagnanosti za delo in želje po učenju in odprtosti za spremembo ni inovacij in napredka.

Kako sicer gledate na vlogo žensk v inženirskih poklicih?

Ženske vsekakor na področje inženirstva prinesemo drugačen pristop k reševanju težav, neko novo perspektivo in dinamiko, v sicer pretežno moški svet. Vsakič, ko sem začela z delom na novem delovnem mestu, so bili sodelavci presenečeni ali začudeni nad mojo izobrazbo. Sčasoma pa se ustališ v okolju in to nikogar več ne preseneča, temveč sodelavci pričakujejo, da svoje delo dobro opraviš, ne glede na spol.

V vaši relativno kratki karieri ste zamenjali že več okolij. Je to v skladu s pristopom, ki ga pripisujete milenijscem, ali gre razlog iskati drugje?

Osebnost ne menim, da gre za milenijski pristop. Karierno pot vidim bolj kot nabiranje izkušenj na različnih področjih, vsaka generacija ima ta izziv. Že od prvega delovnega dne delujem na področju energetike, zato niti nimam občutka, da sem zamenjala veliko delovnih mest,

temveč zbiram predvsem znanje z različnih področij v energetiki. Moje področje specializacije so predvsem pametna omrežja. Vsaka stvar, ki sem se je naučila, mi danes pride prav, saj je vse skupaj en velik ekosistem. Več koščkov sestavljanke kot poznaš, lažje na industrijo gledaš bolj celostno in oblikuješ boljše rešitve.

Kakšne so vaše inženirske sanje?

Zanimive in ambiciozne. Resnično si želim ustvarjati na področju elektroenergetike, oblikovati nove, inovativne rešitve in postavljati trende v industriji. Predvsem pa bi bila rada videna v industriji kot strokovnjakinja na svojem področju; najbolj v očeh kupcev; da razumem njihove potrebe, težave in izzive in iščem nove dodane vrednosti – tako zanje kot za podjetje, v katerem delujem. Eden od ciljev je tudi doktorski študij na področju elektrotehnike. Mikajo pa me tudi druge vsebine in aktivnosti, rada razvijam kompetence tudi na drugih področjih. Verjamem pa, da bom kmalu našla zanimivo tematiko v elektrotehniki, ki me bo prevzela in bom pustila tudi svoj prispevek v znanosti.



Kaj boste počeli čez deset let, kakšni so vaši načrti?

Tudi takrat se vidim v energetiki. Verjamem, da je to industrija, ki bo doživljala korenite spremembe, zato želim aktivno sodelovati in soustvarjati njeno prihodnost.

Kakšna pa bo prihodnost na področju energetike, kako se bo to področje digitaliziralo?

Pred nami je zagotovo zelo pestro obdobje. V času, ko se elektroenergetsko omrežje spreminja v aktivnejše omrežje s pametnimi porabniki in proizvodnimi enotami, postaja vedno večja potreba tudi po hitrem, odzivnem in učinkovitem obratovanju celotnega sistema. Tehnologije, ki bodo omogočile digitalizacijo, so vsekakor računalništvo na robu (angl. edge computing), nove



INŽENIRKA LETA

INTERVJU **Nina Zalaznik**

komunikacijske tehnologije in povezovanje vseh elektronskih naprav ter pametnih senzorjev v skupno celoto. Novi algoritmi in poslovni modeli bodo končnim uporabnikom omogočili še več priložnosti za optimizacijo rabe energije, kar bo spodbudilo tudi njihovo aktivnejše vključevanje na trg električne energije. Po drugi strani pa bo pravilna analiza podatkov elektro distribucijam omogočila enostavnejši in učinkovitejši pregled nad celotnim omrežjem.

Kako blizu vam je razvoj izdelkov?

Konkretno se z razvojem izdelkov ne ukvarjam. Moja vloga je bolj na strani kupca, saj skušam razumeti njegove zahteve in izzive ter zatem najti ustrezno tehnično rešitev zanj.

**Ženske v znanosti, tehnologiji, inženirstvu in matematiki**

» Čas za spremembo je danes

Ženske se na svoji karierni poti srečujejo s številnimi izzivi, kot so stekleni strop, omejene možnosti za napredovanje, iskanje ravnovesja med poklicnim in zasebnim življenjem ter mnogimi drugimi. Na okrogli mizi v soorganizaciji Fakultete za elektrotehniko Univerze v Ljubljani (FE UL) in Digitalnega inovacijskega stičišča Slovenije (DIHS), ki je potekala v četrtek, 17. oktobra, na omenjeni fakulteti, so predstavnice iz različnih sektorjev in držav razpravljale o ženskah in njihovih kariernih poteh na področju znanosti, tehnologije, inženirstva, umetnosti in matematike. Dogodek je moderiral direktor podjetja Animacel Luka Mohorič.

Vztrajnost, neomajnost in sodelovanje

Navzoče je najprej pozdravila ameriška veleposlanica v Sloveniji Lynda C. Blanchard, ki je poudarila, da si je tudi sama kot študentka in podjetnica utirala pot na področju matematike in računalništva, kjer prevladujejo moški. V video nagovoru pa je nekaj besed o izzivih žensk pri ustvarjanju kariere povedala tudi mag. Ksenija Klampfer, ministrica za delo, družino, socialne zadeve in enake možnosti. »Najpomembnejši del poti do uspeha je biti pripravljen na neuspeh,« je odločno odprla razpravo dr. Kim Binsted, profesorica na oddelku za informacijske in računalniške znanosti na Univerzi na Havajih. Predstavnice okrogle mize, ki so danes vse uspešne na svojih področjih, so zaupale osebne izkušnje lastne karierni poti. Njihovo glavno vodilo je bilo (in še vedno je) zanimanje za izbrano področje, želja po znanju in neomajna vztrajnost – ravno zato so tako uspešne na področjih, na katerih večinoma prevladujejo moški.



» Na okrogli mizi so svojo zgodbo in izkušnje predstavile uspešne ženske na področju znanosti, tehnologije, inženirstva in matematike (foto Željko Stevanič_IFP)

Izzivi prihodnosti in preoblikovanje družbe

Kako pomembno je, da otroci odraščajo z zanimanjem in odprtimi možnostmi za raznolika področja, je obrazložila dr. Maja Mačinko Kovač, učiteljica na Osnovni šoli Eugena Kvaternika Velika Gorica. Namesto da mladim dekletom, tik preden se morajo odločiti za študijsko pot, povemo, da imajo na voljo tudi programe na področju znanosti, tehnologije, inženirstva ali matematike, bi jih morali že od malih nog vzgajati v okolju, v katerem so jim ta področja dostopna. V današnji družbi namreč prevladuje mnenje, da so to področja, na katerih bodo moški bolj uspešni, kar se odraža v neenakomerni zastopanosti spolov. Ključno je tudi zagotoviti, da imajo ženske kljub otrokom in družini priložnost za ustvarjanje kariere. Doc. dr. Hojka Gregorič Kumperščak, dr. med., vodja Enote za otroško in mladostniško psihiatrijo UKC Maribor in predstojnica Katedre za psihiatrijo Medicinske fakultete Univerze v Mariboru, je poudarila, da bi ob današnji tehnologiji in v dobi digitalizacije ženskam lahko zagotovili ravnovesje med poklicnim in zasebnim življenjem. Več o tem, kako doseči večjo vključenost žensk v projekte, panelne razprave in proces sprejemanja odločitev, je povedala dr. Emilija Stojmenova Duh, docentka na FE UL. Izpostavila je, da je pomembno, da se ženske med seboj podpirajo, se veselijo uspeha in druga drugi utirajo poti. Za razvoj in napredek današnje družbe je pomembno, da je pri sprejemanju odločitev, ustvarjanju novih tehnologij in snovanju algoritmov vključena celotna populacija, da so enakomerno zastopani tako moški kot ženske.



» Navzoče je najprej pozdravila ameriška veleposlanica v Sloveniji Lynda C. Blanchard (foto Željko Stevanič_IFP)

Čas za spremembo je danes

Z namenom, da bi za otroke ustvarili okolje, v katerem bi lahko razvijali svoje sposobnosti in dostopali do sodobnih tehnologij in znanja, je dr. Emilija Stojmenova Duh predstavila pobudo za nov projekt – zbiranje računalnikov in prenosnikov, ki bi jih podarili vrtcem za izobraževanje otrok.

SLOVENSKI KVIIZUM

» V Sloveniji več kot 1.000 ljudi živi z gluhoslepoto. Komunikacijska naprava, ki je nastala na podlagi ideje sekretarke Zdrženja gluhoslepih Slovenije DLAN Simone Gerenčer Pegan, omogoča:

☐	Klepet, ogled videov in predvajanje glasbe
☐	Pošiljanje SMS-ov, MMS-ov in telefonski klic
☐	Telefonski klic, pošiljanje SMS-ov in predvajanje glasbe
☐	Klepet, pošiljanje SMS-ov in klic na pomoč

Kviz: poznate slovenske izume?

Ste vedeli, da smo Slovenci narod inženirjev in inovatorjev? Čisto zares. Izkopanine na naših tleh dokazujejo, da smo inovirali že pred 5.000 leti, danes pa številna domača podjetja na novo pišejo tehnično zgodovino. Poznate njihove dosežke?

Reši in povej naprej!

www.talentismo.si

INŽENIRKA LETA



» Znana je druga generacija nominirank za inženirko leta

Znanih je 10 nominirank za Inženirko leta 2019, ki po izboru komisije predstavljajo največji potencial, da so zgled in navdih mlajšim generacijam deklet. Inženirka leta 2019 bo znana na slavnostni prireditvi 8. januarja 2020. Lani je ta naziv pripadel Dori Domajnko, inženirki elektrotehnike v podjetju RLS.

V središču drugega slovenskega izbora Inženirka leta niso inženirski dosežki posameznic, temveč njihov potencial, da so kot inženirke zgled in navdih mlajšim generacijam deklet. Namen izbora je čim širša in učinkovita družbena promocija inženirk, med katerimi ena prejme priznanje Inženirka leta. Tudi letošnje glavno merilo izbora nominirank je bila raznolikost: glede na izobrazbo, starost, organizacijo oz. zaposlovalca, področje dela, dosedanje pojavnost in poklicno usmeritev. Po tem merilu odkrivamo potencial pestre izbire poklicne poti, ki jo omogoča inženirski poklic, in kaj vse lahko inženirke dosežejo na svoji poklicni poti.

Med letošnje nominiranke za Inženirko leta 2019 so uvrščene:

- **Aida Kamišalić Latifić**, raziskovalka in predavateljica na Fakulteti za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru;
- **Ana Robnik**, svetovalka za telekomunikacije in skrbnica raziskovalnih projektov v podjetju ISKRATEL, d. o. o., Kranj;

- **Barbara Bukvič**, pooblaščenca inženirka v podjetju IBE, d. d., svetovanje, projektiranje in inženiring;
- **Eneja Osterman**, projektna vodja na področju energetskih rešitev v podjetju Interenergo, d. o. o.;
- **Kaja Zupančič**, avtomatičarka v službi vzdrževanja tovarne v podjetju Revoz, d. d.;
- **Katja Popović**, razvojna inženirka v podjetju Gorenje Orodjarna, d. o. o.;
- **Mia Lesjak**, tehnologinja v oddelku brizganja plastike v podjetju BSH Hišni aparati, d. o. o., Nazarje;
- **Nika Mlinarič**, letalska inženirka v podjetju AFormX, d. o. o.;
- **Nina Lah**, vodja laboratorija za analizo delcev v podjetju Lek, d. d.;
- **Vildana Sulić Kenk**, vodja razvojne skupine v podjetju Fotona, d. o. o.

10 enakovrednih nominirank, ena 'predsednica razreda'

Izbor, ki poteka v soorganizaciji revije IRT3000, družbe Mediade ter drugih sodelujočih partnerjev, je del projekta Inženirke in inženirji bomo!. Ta iniciativa mlade z dogodki na gimnazijah in šolskih centrih že osmo leto (od leta 2012) navdušuje za inženirstvo, tehniko, naravoslovje in inovativnost.

Z izborom Inženirka leta organizatorji naslavljajo predvsem problem 'nevidnosti' inženirk v družbi. Pri izboru



Dodatne informacije • **Matjaž Kljajić** •
komunikacije@mediade.si • 041 213 451

je v ospredju doprinos inženirk k razvoju tehnologije ter napredku gospodarstva in družbe kot celote. V Evropi je namreč na študijih STEM (angl. Science, technology, engineering and mathematics) le dobra četrtna deklet, v Sloveniji od treh študentov ena. Eden od glavnih razlogov, zakaj se dekleta ne odločajo za inženirske poklice, je pomanjkanje zgledov in da jim na splošno ne znamo pojasniti pomembnosti vloge in prispevka inženirjev k razvoju družbe. O tem zgovorno priča tudi aktualna raziskava družbe Kliping, ki je v letu 2018 v slovenskih medijih besedo 'inženir' zaznala v kar 10.314 objavah, besedo 'inženirka' pa le v 530 objavah, od katerih jih je bila četrtna povezanih s projektom Inženirka leta.

Naslednica Dore Domajnko bo znana 8. januarja 2020

Na odločitev, katera od nominirank predstavlja največji zgled in navdih mladim, s svojimi glasovi enakovredno vplivajo štiri skupine oz. déležniki izbora: vse nominiranke za priznanje Inženirka leta, predstavniki medijev, dijakinje srednjih šol ter predstavniki organizatorja in partnerjev.

Aktualna nosilka naziva Inženirka leta je Dora Domajnko, magistrica elektrotehnike in razvojna inženirka v RLS merilna tehnika, ki jo je žirija prepoznala kot izjemen navdih mladim za inženirske študije in ustvarjalce prihodnosti.

Predstavitve nominirank so v priloženem dokumentu in na spletni strani Inženirka leta. Z veseljem se bodo odzvale povabilu za izjavo, pogovor in druge aktivnosti, ki podpirajo ambicijo projekta: navduševanje deklet za inženirke poklice.

» Predstavitev 10 nominirank za Inženirko leta 2019

Aida Kamišalić Latifić

Aida Kamišalić Latifić je raziskovalka in predavateljica na Fakulteti za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru. Doktorica računalništva in informatike je v želji po razbitju stereotipov o moških poklicih tudi članica iniciative Dame za informatiko. Aida s seboj nosi zanimivo življenjsko zgodbo. V Slovenijo je namreč prišla kot begunka med vojno, ko se je zavedla: »Lahko ti vzamejo vse, znanje ti ne morejo. Zato verjamem, da je znanje pot do uspeha.« Pravi, da je lahko dober zgled

ne le dekletom, pač pa tudi tistim, ki ne prihajajo iz privilegiranega okolja, in spodbuja: »S trdim delom in vztrajnostjo vsak lahko postane inženir.«



Ana Robnik

Ana Robnik je svetovalka za telekomunikacije in skrbnica raziskovalnih projektov v podjetju Iskratel. Po izobrazbi in po duši je diplomirana matematičarka, ki pridobljeno znanje z veseljem uporablja pri svojem delu. Karierna pot jo je vodila od programerke, vodje tima do skrbnice projektov. Delo z mnogimi inženirji jo je naučilo, kaj je pri njih najpomembnejše:

»Sposobnost človeka in notranja nuja, da zna postaviti svoje področje v širši kontekst. Da zna prepoznati najbolj kritične probleme na tem področju, ki jih nato s predanostjo rešuje in poskuša najti najboljše rešitve.«



» Predstavitev 10 nominirank

Barbara Bukvič

Barbara Bukvič je pooblaščenka inženirka v podjetju IBE. Po izobrazbi je inženirka gradbeništva, pri svojem delu pa s sodelavci izdeluje projektno dokumentacijo za gradbene konstrukcije na področju energetike. Največji izziv ji pri tem predstavlja uresničiti zahteve in želje investitorja, pripraviti čim bolj kreativno rešitev tako v kakovosti kot v ekonomičnosti, obenem pa seveda izpolniti zahteve stroke.

»Želim si povečati zavezanje v družbi, da je vloga gradbenih inženirjev tako pri projektiranju, kot pri gradnji, popolnoma enako pomembna kot vloga vseh ostalih strokovnjakov.«



Eneja Osterman

Eneja Osterman je projektna vodja na področju energetskih rešitev v podjetju Interenergo. Je doktorica tehničnih znanosti s področja strojništva, v želji po iskanju novih izzivov pa se je po zaključku doktorata preusmerila v gospodarstvo. V strojništvo jo je gnala želja po znanju, ki ga lahko praktično apliciraš. Danes njeno delo obsega predvsem vodenje projektov za implementacijo energetskih rešitev z namenom zmanjšanja rabe energije. Ti so precej zahtevni in zato pogosto potrebujejo veliko mero inovativnosti:

»Ne smeš se ustrašiti izzivov, saj inženirstvo so izzivi. Svoje znanje moraš umestiti v širši kontekst.«



Kaja Zupančič

Kaja Zupančič je avtomatičarka v službi vzdrževanja tovarne v podjetju Revoz. Diplomirala je na Fakulteti za elektrotehniko v Ljubljani in postala inženirka elektrotehnike. Prvo in edino žensko v zgodovini podjetja v tej službi še vedno vsak dan znova navdušuje proces od začetka produkcije avtomobila do trenutka, ko izpelje iz piste. Veliko dela z roboti, vendar se ne boji robotsko gnane prihodnosti:

»Še vedno bo pri določenih službah potrebna zdrava kmečka pamet, občutek, intuicija, ki je roboti ne morejo nadomestiti.«



Katja Popovič

Katja Popovič je razvojna inženirka v podjetju Gorenje Orodjarna. Motoristka, ki je po izobrazbi magistrica inženirka strojništva, pri svojem delu skrbi za numerične simulacije preoblikovanja pločevine. Delo v pretežno avtomobilski industriji ji dnevno prinaša izzive, iz katerih se vedno nauči kaj novega. S svojim delom za želi narediti nekaj dobrega tudi za družbo:

»Soustvarjati želim boljše prihodnost za človeštvo in olajšati ljudem življenje.«



za Inženirko leta 2019

Mia Lesjak

Mia Lesjak je zaposlena kot tehnologinja v oddelku brizganja plastike v podjetju BSH Hišni aparati. Na Visoki šoli za tehnologijo polimerov je pri 42 letih diplomirala in postala inženirka tehnologije polimerov. Mia trdno zagovarja stališče, da se je potrebno učiti vse življenje, četudi je to potrebno početi samoiniciativno. Ko se je kot mama štirih otrok odločila za karierno preusmeritev in nadaljnji študij, se je držala svojih načel, s katerimi spodbuja tudi mlade:

»Potrebno je biti pogumen, stopiti ven iz cone udobja in verjeti sam vase.«



Nika Mlinarič

Nika Mlinarič je letalska inženirka v podjetju AFormX. Diplomirala je iz fizike na Fakulteti za matematiko in fiziko v Ljubljani, tam je zaključila tudi svoj magistririj. Že kot otrok je rada reševala miselne izzive, svojo pravo strast pa je našla tekom študija v dinamiki tekočin in aerodinamiki. Danes s svojo ekipo rešuje izzive na področju, ki se mu obeta veliko sprememb: »Biti del tega in s svojim delom spreminjati prihodnost, je zelo navdihujoče in motivacijsko.« Z delom v letalstvu, kjer je žensk izrazito malo, želi biti zgled:

»Želim pokazati, da so lahko tudi punce enakovredne moškim na katerem koli področju.«



Nina Lah

Nina Lah je vodja laboratorija za analizo delcev v podjetju Lek. Po izobrazbi je diplomirana inženirka kemije, ki je svoje znanje nadgradila z doktoratom s tega področja. Po več kot desetletju in pol jo je pot iz akademskih voda ponela v gospodarstvo, v katerem uspešno deluje zadnjih pet let. Nina je že od malih nog iskala odgovore, zakaj in kako stvari delujejo, danes pa pravi, da je zasvojena z iskanjem in reševanjem problemov. Mladim dekletom, ki so na poti odločanja, sporoča:

»Kar pogumno naprej.«



Vildana Sulić Kenk

Vildana Sulić Kenk je vodja razvojne skupine v podjetju Fotona, ki izdeluje laserske medicinske naprave. Diplomirala je na Fakulteti za elektrotehniko, kjer je kasneje svoje znanje nadgradila še z doktoratom znanosti. Vildano je za inženirski poklic navdušil oče, ki je sanjal, da bo postala programerka, ona pa je uporniško izbrala elektrotehniko. Mladim dekletom, ki se sedaj odločajo za poklic, pa sporoča, naj jih ne bo strah:

»Ženske prinašamo drugačen pogled na inženirstvo, drugačno energijo in ravnotežje. Spol ni pomemben, pomembno je, da človek dela s srcem.«





SPLAČA SE BITI NAROČNIK

**UGODNOSTI ZA
NAROČNIKE REVIJE**

ZA SAMO 50€ DOBITE:

- celoletno naročnino na revijo IRT3000 (10 številok)
- strokovne vsebine na več kot 140 straneh
- vsakih 14 dni e-novice IRT3000 na osebni elektronski naslov
- možnost ugodnejšega nakupa strokovne literature

JAN	FEB	MAR
APR	MAJ	JUN
JUL/AVG	SEP	
OKT	NOV/DEC	
VSEBINA PO MESECIH		
Utrip doma Orodjarstvo in strojearadnja Nekovine Napredne tehnologije		
Utrip doma Proizvodnja in logistika Spajanje, materiali in tehnologije Vzdrževanje in tehnična diagnostika		

NAROČITE SE!

Vsak novi naročnik prejme
majico in ovratni trak

☎ 01 5800 884

✉ info@irt3000.si

💻 www.irt3000.si/narocam

WWW.IRT3000.COM

» Razkorak med spoloma v digitalni industriji še vedno velik

Indeks digitalnega gospodarstva in družbe (DESI) je namenjen spremljanju digitalne konkurenčnosti držav Evropske unije. Med drugim indeks od letos vključuje tudi tako imenovan kazalnik »ženske v digitalu« (WiD), po katerem se Slovenija med 28 državami EU uvršča na dokaj visoko 10. mesto. Gre pa za enega od ukrepov za spodbujanje vključenosti žensk v digitalna delovna mesta, kariero in podjetništvo.

Večja udeležba žensk v tehnološkem sektorju bo spodbudila gospodarstvo, pa tudi njihovo polno udeležbo v družbi. Takšne so vsaj napovedi, žal pa je realnost po vsej Evropi drugačna. Opaziti je namreč, da se dekleta manj zanimajo za sodelovanje v digitalnem sektorju, kar posredno potrjujejo tudi raziskave iz lanskega leta. Samo 24 od 1000 diplomirank je študij končalo v informacijskih in telekomunikacijskih smereh, samo 6 pa se jih je odločilo za kariero v digitalni industriji. Ker gre za upad v primerjavi z letom 2011, je Evropska komisija orisala strategijo za povečanje udeležbe žensk v tej industrijski panogi. Vsi skupaj se moramo potruditi ter preseči stereotipe med spoloma, kot je tisti, da ženskam v digitalnih poklicih ni mesta, spodbujati moramo pridobivanje digitalnega znanja in veščin ter se zavzemati, da se bodo ženske v večjem številu odločale za samostojno podjetniško pot.

Med indeksom digitalne ekonomije in kazalnikom WiD je močna povezava, saj so običajno države članice, ki so v ospredju v indeksu, dobre tudi pri vključenosti žensk v digitalno industrijo. Razkorak med moškimi in ženskami pa je opaziti povsod, najbolj pri specialističnih IKT znanjih, še najbolj pa v oči bode, da je le 17 odstotkov IKT specialistov ženskega spola, čeprav je odstotek diplomantk STEM veliko višji, in sicer je 34-odstoten. Kot povsod druge se tudi v digitalni industriji ženske soočajo z dejstvom, da so za svoje delo plačane manj kot moški kolegi za enako znanje, na enakem delovnem mestu, razlika med spoloma glede digitalnih spretnosti pa je največja pri ljudeh starejših od 55 let.

V kazalniku WiD se Slovenija uvršča na 10. mesto med državami



članicami EU, kar je visoko glede na to, da je v drugih kazalnikih indeksa DESI nižje, okoli 15. mesta, in največkrat tudi pod evropskim povprečjem. Kazalnik sestavlja 13 ocen v treh sklopih. V prvem sklopu »uporaba interneta« poglobljenega prepada med moškimi in ženskami ni opaziti, je pa res, da povsod, razen pri uporabi e-bančništva in uporabi družbenih omrežij za profesionalne namene, rahlo prednjačijo moški. Več jih je rednih uporabnikov interneta, manj jih je med posamezniki, ki ga nikdar ne uporabljajo, več jih uporablja državne e-storitve in tako naprej. Stvari pa se obrnejo, ko upoštevamo internetne veščine in veščine uporabe programov. Slovenke v vseh treh kazalcih (najmanj osnovne veščine interneta, nadpovprečne veščine interneta in vsaj osnovne programske veščine) prednjačijo pred Slovenci. Najbolj zanimiv pa je zadnji sklop kazalnikov. Ti namreč kažejo, da je delež diplomantk v smereh STEM nekaj več kot 20-odstoten, a je kljub temu ženskih IKT specialistk zelo malo (1,3 odstotka). To pa so že tisti podatki, ki bi nas morali skrbeti.

Zavod Ypsilon v sodelovanju s podjetjem SAP Slovenija pripravlja projekt »Impowered for the future«, s katerim želijo predvsem dekletom omogočiti dostop do brezplačnih delavnic programiranja. S tem želijo spodbuditi pri ženskah večje zanimanje za digitalno znanja in veščine, kar je eden od načinov, kako jih spodbuditi za kariero v digitalni industriji.





» Umetna inteligenca kot motor rasti konkurenčnosti

Uporaba umetne inteligence je danes ključnega pomena za optimizacijo procesov, prebojne storitve in digitalne poslovne modele. Do leta 2030 naj bi umetna inteligenca postala glavni dejavnik rasti svetovnega BDP. Slovenska IKT podjetja so na tem področju lahko med vodilnimi in s tem lahko pomembno prispevajo k dvigovanju dodane vrednosti, so se strinjali udeleženci današnje konference GoDigital, ki jo organizira tokrat že drugič GZS-Združenje za informatiko in telekomunikacije.

Slovenija je na lestvici digitalne konkurenčnosti, ki jo objavlja švicarski inštitut IMD, in s katero meri sposobnost in pripravljenost držav za prevzemanje in uvajanje digitalnih tehnologij, napredovala za 2 mesti, in sicer na 32. mesto med 63 državami, je uvodoma povedala generalna direktorica GZS Sonja Šmuc. Uporaba digitalnih tehnologij, od avtomatizacije in robotizacije do umetne inteligence zlasti pri nadomeščanju enostavnih fizičnih in miselnih del pomeni, da »moramo ponovno razmisliti, kaj bomo počeli, kako bomo človeški potencial uporabili bolje. S tem prispevamo tudi k temu, da bomo dosegli cilj, ki smo si ga zastavili v Razvojnem partnerstvu treh generacij - do leta 2025 dvigniti dodano vrednosti na zaposlenega na 60.000 evrov.« Izpostavila je tudi, da je Slovenija na lestvici najbolj inovativnih držav na svetu 2019 (Global Innovation Index) nazadovala za eno mesto in zasedla 31. mesto. Digitalizacija lahko tu da pomemben pospešek, saj na osnovi disruptivnih digitalnih tehnologij, velikih podatkov in umetne inteligence nastajajo popolnoma novi produkti, storitve in poslovni modeli; poslovne odločitve so lahko boljše in hitreje, procesi učinkovitejši. Digitalizacija prinaša disruptivne inovacije v skoraj vse segmente gospodarstva in širše, od tovarn, bančništva, prometa, medicine in več, je še dodala.



Po mnenju Jerneja Tovšaka, generalnega direktorja Direktorata za internacionalizacijo, podjetništvo in tehnologijo na MGRT, je lahko Slovenija odličen prostor za nove digitalne rešitve in poslovne modele ter posledično s tem internacionalizacije slovenskih podjetij. Ima namreč številna uspešna zagonska podjetja v sektorju IKT, ki so dejavna predvsem v nišnih storitvah, kot je tudi umetna inteligenca. Digitalizacija in digitalna transformacija, uvedba industrije 4.0, uporaba umetne inteligence, IoT, big data postajajo današnja realnost. Zato je pomembno, da se vodstva podjetij teh potencialov čim bolj zavedajo.



» Foto: Kraftart



» Foto: Kraftart

Slovenija je na področju IKT zelo razvita in ima dolgo tradicijo, je povedal predsednik UO GZS-Združenja za informatiko in telekomunikacije Igor Zorko. Je ena prvih držav v Evropi, ki je uvedla e-poslovanje v javni upravo, finančne evidence v elektronski obliki, je navedel kot primera. V zadnjem času se IKT podjetja vse bolj specializirajo na ozka področja, kjer poskušajo doseči presežke v Evropi in Sloveniji. Ta podjetja ustvarijo prek 2,5 mrd prihodkov in zaposlujejo prek 25.000 ljudi. V podjetjih, ki niso usmerjena v IT, je v IT oddelkih zaposlenih še enkrat toliko ljudi. Izpostavil je pomen RR in sodelovanja. GZS-ZIT je spodbudil tudi ustanovitev digitalne koalicije digitalna.si, ki je namenjena v ustvarjanje vse bolj digitalno prijaznega okolja ter spodbujanje digitalnih kompetenc. Umetno inteligenco je označil kot osnovo za avtomatizacijo



» Foto: Kraftart



» Foto: Kraftart

produkcije ter izboljšanje delovnih razmer. Je že realnost in se moramo z njo vsi – danes ali jutri – soočiti.

Konferenca GoDigital 2019 poudarja pomen in aktualnost podatkov in umetne inteligence pri dvigovanju inovativnosti in konkurenčnosti podjetij. Povezuje ponudnike, uporabnike, raziskovalni in izobraževalni sektor ter državno upravo – saj je sodelovanje med vsemi navedenimi ključno za uspešen preboj Slovenije med najboljše, je ob tej priložnosti dejal direktor GZS-Združenja za informatiko in telekomunikacije Nenad Šutanovac. Danes vzpostavljajo iniciativo Umetna inteligenca za Slovenijo, s katero želijo povezovati vse ključne deležnike v Sloveniji z namenom čim boljše uporabe umetne inteligence in teh znanj v poslovni praksi. Nadaljnji razvoj Slovenije mora temeljiti na družbi znanja, ta se mora skladno in složno razvijati z digitalizacijo in digitalnimi kompetencami, je še dodal.



» Foto: Kraftart



» Foto: Kraftart

V nadaljevanju skušajo udeleženci iz poslovnega sveta, gospodarstva in znanstvene sfere, z aktualnimi in strokovnimi vsebinami ter konkretnimi primeri skozi teorijo in prakso pokazati, da smo v Sloveniji na tem področju lahko med vodilnimi in da lahko s tem pomembno prispevamo k dvigovanju dodane vrednosti.

Konferenca povezuje tudi poglede vodilnih analitskih hiš, kot sta The Economist Intelligence Unit in Gartner o svetovnih trendih in gibanjih ter vidik in usmeritve Evropske komisije.

» www.gzs.si



Socialna država bomo takrat, ko bomo imeli konkurenčno gospodarstvo

Miran Varga

Branko Meh, predsednik Obrtno-podjetniške zbornice Slovenije, je človek, ki vedno pove, kar misli. In misli še kako resno.

Že drugi mandat ste predsednik OZS. Kaj se vam je v času te funkcije najbolj vtisnilo v spomin in zakaj?

Ponosen sem na rezultate, ki smo jih dosegli s sodelavci. Ko mi je bilo zaupano vodenje zbornice, sem jo prevzel s tremi milijoni minusa na računu. Danes pa poslujemo pozitivno. V prvem mandatu smo se odločili vrniti OZS stabilnost, tako z vidika članstva, materialnih in finančnih virov. Vložili smo veliko trdega dela. Zdaj pa že gledamo naprej, kaj bomo še naredili bolje za obrtnike in podjetnike, predvsem na področju zakonodaje.

Kakšno je primarno poslanstvo OZS?

Zbornica zastopa interese obrtnikov in podjetnikov. Članom nudimo tudi najrazličnejše oblike pomoči, predvsem najrazličnejša svetovanja in izobraževanja. Skratka, po najboljših močeh skrbimo, da so slovenski obrtniki in podjetniki mednarodno konkurenčni.

Članstvo v OZS za obrtnike in podjetnike ni več nujno. Kako se zadnja leta giblje število vaših članov?

Prehod iz obveznega v prostovoljno članstvo je za OZS praktično pomenil prepolovitev števila članov. A smo krivuljo uspešno obrnili navzgor. Danes imamo 25 tisoč članov, lani smo pridobili 1200 novih članov, tudi letos že več kot tisoč dodatnih članov. Seveda se soočamo tudi s t. i. naravnim osipom, h kateremu največ botrujejo upokojitve članov in zaprtja podjetij, kljub temu pa članstvo OZS ostaja stabilno. Obrtniki in podjetniki vsekakor potrebujejo tako organizacijo. OZS že dolgo ni več le zbornica, temveč je nekakšen sindikat obrtnikov in podjetnikov, ki zastopa njihove interese in se bori z zakonodajo.

Katere interese pa želijo imeti zastopani obrtniki?

Obrtniki in podjetniki nismo zadovoljni z obstoječo zakonodajo. Želimo reformo trga dela, davčno reformo in zdravstveno reformo. Prepričan sem, da bi z naše strani predlagane tri reforme koristile celotnemu gospodarstvu, Slovenija bi poslovala bolje. Želimo, denimo, ureditev regresnih zahtevkov, saj zaradi malomarne zdravstvene zakonodaje že najmanjša napaka od obrtnika zahteva povrnitev sredstev v celoti. Obenem pa na trgu ni zasebne zavarovalnice, ki bi zavarovala to odgovornost.

Pa ste katerega izmed ciljev že dosegli?

Dosegli smo več ciljev. Uspelo nam je razveljaviti nepremičninski davek, ki bi dodatno obremenil obrtnike in podjetnike, sprejet bi bil že pravilnik o poklicnih boleznih, ki bi delodajalcem že naprtil vse stroške zdravljenja bolezni, tudi tistih, ki se zgodijo zunaj strogo delovnega okolja, npr. rakasta obolenja ipd. Če ne bi bilo OZS, bi bila zakonodaja na vseh področjih slabša. Letos se ukvarjamo predvsem z neživiljenjsko zakonodajo o embalaži, pravilnikom o poklicnih boleznih – predvsem delom, ki se nanaša na področje gradbeništva. Nismo še zadovoljni. Želimo si dopolnitev zakona o javnih naročilih – investitorji, ki nimajo v celoti poplačanih podizvajalcev, ne bi smeli več sodelovati na razpisih in prejemati javnih sredstev.

Kaj lahko OZS še ponudi svojim članom?

OZS že sedaj ogromno nudi svojim članom, med drugim jim s kartico Mozaik podjetnih omogoča tudi ugodnejše poslovanje. Z uporabo kartice nekateri člani privarčujejo celo več tisoč evrov na leto. Seznam vseh ugodnosti najdete na spletni strani zbornice www.ozs.si.

Se v vašo organizacijo včlanjujejo tudi mlajši podjetniki?

Se. Imamo posebno agendo za mlade, s katero vabimo v svojo sredino tudi mlade podjetnike. V Sloveniji je v ospredju družinsko podjetništvo, pri čemer pa je statistika strašljiva, saj tri izmed štirih podjetij ob prenosu na mlajšo generacijo propadejo. Veliko svetovanj in izobraževanj zato namenjamo tudi tej problematiki. Veste, v Sloveniji je kar 99 % malega gospodarstva, 83 % je družinskih podjetij. Pod črto kar 70 % vseh zaposlenih v državi dela v družinskih podjetjih. Prav zato skušamo tudi politikom dopovedati, da je treba poslovno okolje v Sloveniji prilagoditi tem podjetjem ter jim nameniti posebno pozornost. Oni pa delajo ravno nasprotno, polagajo upe na velika podjetja in pozabljajo na mala.

Kaj pa kmetje, tudi ti so v vaših vrstah?

Kmetje imajo kmetijsko-gozdarsko zbornico, ki zastopa njihove interese. Skušamo pa doseči, da bi prevzemniki obrtnih podjetij podobno kot prevzemniki kmetij pridobili nepovratna sredstva. Mladi razmišljajo in delajo drugače, tudi na področju obrti želijo imeti sodobno tehnologijo. Doba digitalizacije je neusmiljena, vsi delamo s sodobno tehnologijo, CNC-stroji, roboti. Moderno tehnologijo preprosto moramo imeti v podjetjih in delavnicah, če želimo konkurirati na trgu.

Kako ocenjujete trenutno kondicijo slovenskega gospodarstva?

Kondicija gospodarstva je dokaj dobra. Slovenija ima uspešne podjetnike in obrtnike. Primanjkuje nam kvalificiranega kadra, kar je še toliko bolj očitno ob trenutni gospodarski rasti. Večji poudarek je na stroki in ne le na teoretičnem izobraževanju. To motivira mlade, da ustvarjajo moderne izdelke in storitve.

Pogosto slišimo, da smo v Sloveniji predvsem lokalno konkurenčni, manj pa regionalno, še manj globalno. Kako bi odpravili to pomanjkljivost?

Konkurenčni smo tudi globalno. Akrapovič, Boscarol in drugi imajo podjetja, ki so prepoznavna v svetu. Tudi nekatera manjša podjetja, ki jih ne boste zasledili v dnevnem časopisju, so vsak dan aktivna v tujini, v Evropi in ZDA. A da bo še več takih zgledov, potrebujemo še boljše pogoje za delovanje v tujini in doma. Država je tista, ki nas z birokratskimi ukrepi in nerazumljivo zakonodajo zavira. Podjetnika je treba nagraditi, če ustvarja presežek – da ustvari blagostanje. Levica misli, da bodo podjetniki veliko delali in vse dali državi. Temu nismo naklonjeni.

Socialna država bomo takrat, ko bomo imeli dobro in mednarodno konkurenčno gospodarstvo. Šele takrat bomo lahko financirali socialo. Slovenija je sicer že danes socialna država, a naj to tudi ostane za invalide in delovne ljudi, ne pa za lenuhe, ki so sicer sposobni delati, a ne želijo.

**Kako gledate na socialni dialog med delodajalci, državo in sindikati? Ste vanj aktivno vključeni?**

Smo aktivno vključeni vanj, smo del ekonomsko-socialnega sveta. A dialoga je malo, občasno se prekine. Jeseni smo bili priča, kako je poslanska skupina Levice predloge vložila mimo socialnih partnerjev. To ni normalno. Vlada bi morala dati jasno vedeti strankam, da ne morejo vlagati predlogov zakonov mimo partnerjev, saj ti ne bodo podprti. To je vnaprej izgubljen boj. Tako vsi izgubljam čas in energijo, ki bi ju lahko veliko bolj koristno porabili.

Kakšni pa načrti OZS, v katero smer želite razvijati aktivnosti?

Imamo načrte in želje še bolje se povezati z znanstvenimi institucijami. V praksi je tako, da imajo do njih velika podjetja pogosto že urejen dostop, mala pa ne. Tu jim pomagamo. Povezani smo z univerzami in fakultetami po državi, pa tudi s srednjimi šolami in poklicnimi šolami, zavedamo se, da je izobraževanje prioriteta vseh. Slovensko gospodarstvo krvavo potrebuje kakovosten kader. Razmišljam tudi o ustanovitvi srednje poklicne šole za vajeništvo, ki bi imela štiriletni program. Idejo smo že predstavili ministru Pikalu.

Letos OZS praznuje tudi častitljiv jubilej – 50 let delovanja. Kakšna čustva vas preplavijo ob obletnici?

Na OZS smo vsi izredno ponosni na ta jubilej. Vseh 62 območnih zbornic in 30 branžnih sekcij. 5. decembra bo osrednja slovesnost, na kateri bomo razglasili tudi obrtnika in podjetnika leta 2019, najstarejšega obrtnika leta in podelili mojstrske diplome. Bi pa ob tej priložnosti čestital vsem obrtnikom in podjetnikom, ki omogočajo lepšo prihodnost Slovenije.

» Izjemen dosežek Kolektorjevega Nanotesla Instituta

Ekipi našega Nanotesla Instituta je uspelo vgraditi ogljikove nanocevke (angl. carbon nanotubes, CNT) v kompozitni granulati na osnovi epoksi duroplastičnih vezivnih sistemov za injekcijsko brizganje.

Sam dosežek je zelo pomemben tako za sam Nanotesla Institut kot za celoten koncern Kolektor, saj na trgu še ni moč zaslediti ponudbe tovrstnih materialov z vgrajenimi CNT in ga zato ocenjujemo kot potencialno donosno inovacijo.

V tem trenutku je že oblikovana odločitev vodstva Nanotesla Instituta, da se raziskovanje z vgradnjo CNT nadaljuje tudi na



kompozitnem granulatu na osnovi fenol-formaldehidnih vezivnih sistemov za injekcijsko brizganje.

Razprava o novo razvitem materialu bo še odprta na naslednji seji Sveta zavoda, na kateri bodo člani odločali o dodatnih, nadaljnjih korakih tega dosežka.

» www.kolektor.com



» Slovenska gazela 2019 s predsednikom vlade in ministri | Foto: Jaka Gasar, Dnevnik

» Zlata gazela 2019 je Virs iz Lendave

Družba Dnevnik je z današnjim dogodkom Slovenska gazela 2019 sklenila 19. izbor najboljših izmed najhitreje rastočih in bonitetno odličnih slovenskih podjetij. Za zlato gazelo 2019 so razglasili Virs iz Lendave, naziv srebrna gazela je pripadel cerkniškemu Alpodu, kipec bronaste gazele pa so podelili MI Elektroni iz osrednje Slovenije. Zmagovalcu je priznanje izročil predsednik Vlade RS Marjan Šarec. Med regijske gazele so se uvrstili tudi Agromehanika, Dafra KT in Podgorje.

Virs, ki je svojo pot pred 15 leti začel z zastopstvi, je z akumulacijo in vlaganji v znanje in tehnologijo ter sposobnostjo preobrazbe danes specializiran na ozko tržno nišo avtomatizacije in robotizacije na področju varjenja ter rezanja.

V zadnjih petih letih so prihodke pomnožili kar 3,7-krat in z 2,2 milijona prišli na 8,2 milijona evrov v letu 2018. Pri tem dosegajo nadpovprečno dodano vrednost, ki je v letu 2018 znašala 67.945 evrov na zaposlenega. Podjetje posluje z bonitetno odličnostjo AAA, poslovni model, ki temelji na vključevanju kooperantov in motu Virsaj z nami!, prinaša dobre, nadpovprečne plače tudi zaposlenim – tri četrtine med njimi je inženirjev. Registrirano imajo tudi raziskovalno skupino.

Zgled družbeno odgovornega podjetništva

Dodano vrednost poleg inoviranja dvigujejo z razumevanjem marketinga in znamčenjem. Podjetje skrbno upravlja intelektualno lastnino svojih paradnih produktov WELDCockpit in Roboflex. Prepoznaven je njihov potencial rasti: s svojimi rešitvami podpira in omogočajo razvoj proizvodnih podjetij v Sloveniji, hkrati pa so z izdelki po meri in s sposobnostjo integracije ter obvladovanja



» Zlata gazela Virs, Aleš Puklavec, soustanovitelj in prokurist | Foto: Jaka Gasar, Dnevnik

verige vrednosti konkurenčni tudi na zunanjih trgih – kot pravijo, delajo za »kupce z najbolj norimi idejami«.

Lastnika Aleš Puklavec in Renato Pahor zgledno razvijata vrednote sodelovanja, učinkovitosti pri delu, skrbita za dobro počutje ter rast in vključenost ljudi. Zastavljen imajo proces razvoja notranjega lastništva in razvoja nasledstva. Sodelujejo z Inštitutom za varilstvo, mladimi, ki jim zagotavljajo mentorstvo in učne prakse, pa tudi z lokalnim okoljem.

Aleš Puklavec, soustanovitelj in prokurist podjetja Virs, je ob prejemu nagrade izpostavil, da je to zanje izjemna čast: »Zasluga za priznanje gre predvsem zaposlenim. Vedno smo se trudili, da bi pri delu uživali, radi prihajali v podjetje in tu videli izzive. Rezultati kažejo, da nam je to uspelo. Če gremo s tem tempom naprej za nas ni meja. Brezmejni smo in še bomo. To je naš cilj.«

Srebrna gazela 2019



» Srebrna gazela Alpod, direktor prodaje Samo Štefan | Foto: Jaka Gasar, Dnevnik

Alpod iz primorsko-notranjske regije

Z odličnim vodenjem, osredotočenostjo v kupca in od vsega začetka ambiciozno usmeritvijo na mednarodne trge Alpod dosegla zavidljivo dodano vrednost 90.000 evrov na zaposlenega. So največji distributer talnih oblog v JV Evropi, razvili so lastno blagovno znamko Floorexper, v tujini imajo štiri podjetja. Poslovni model dinamično razvijajo, trenutno gradijo tretji steber, ki bo temeljil na uvozu polizdelkov in omogočal prilagajanje izdelkov kupcem ter s tem novo rast.



» Bronasta gazela MI Elektronika, Sonja Rastoder | Foto: Jaka Gasar, Dnevnik

Bronasta gazela 2019

MI Elektronika iz osrednjeslovenske regije

Visoka pričakovanja: biti najboljši v tem, kar počneš, disciplina in moto Pošteno plačilo za pošteno delo, dajejo rezultat: v petih letih so v MI Elektronika podvojili prihodke – z 3,1 na 6,5 milijona evrov in s tem ustvarili 19 novih, dobro plačanih delovnih mest. Konkurenčnost v tehnologiji in učinkovitost plemeniti tudi dodatno vrednost: od leta 2013 do leta 2018 se je ta povzpela od 40.000 evrov na več kot 57.000 evrov na zaposlenega. Z akumuliranim tehničkim znanjem v proizvodnji elektronskih komponent, ki ga 'stari izkušeni mački', kot jim rečejo, z mentorstvom prenašajo na mlade, se na trgu dokazujejo z dobrimi izdelki in ustvarjajo potencial rasti tudi v prihodnje.

Regijske gazele tudi Agromehanika, Dafra KT in Podgorje



» 6 regijskih zmagovalcev MI Elektronika, Alpod, Virs, Dafra KT, Agromehanika, Podgorje (od leve proti desni) | Foto: Jaka Gasar, Dnevnik

Dnevnik je na današnjem dogodku predstavil vseh 18 nominirancev, med njimi pa razglasil šest regijskih gazel. Preostali trije regijski zmagovalci so postali: v gorenjski regiji Agromehanika, ki si je zgradila položaj vodilnega proizvajalca škroplne tehnike v srednji in JV Evropi, ponašajo pa se tudi z dizajnersko zapeljivim traktorjem AGT, ki je plod lastnega razvoja in proizvodnje. Z bonitetno odličnostjo so v zgornji tretjini podjetij v svoji dejavnosti v Sloveniji, razvili so lastno blagovno znamko in svoje izdelke z 90-odstotnim deležem izvoza uspešno tržijo na vseh petih celinah.

Gazela savinjsko-zasavske regije je Dafra KT, sicer tehnološko naravnano podjetje s koreninami v začetku 80. let, ki se je v štirih desetletjih večkrat uspešno preobrazilo in je v zadnjih petih letih več kot podvojilo število zaposlenih. Z razvojem in avtomatizacijo proizvodnje dosegajo hitrost izdelave 1.000 izdelkov na minuto, 30-odstotno letno rast prihodkov in nadpovprečno dodano vrednost, ki se v zadnjih letih giblje med 50.000 in 70.000 evrov na zaposlenega.

Gazela dolensko-posavske regije je Podgorje, ki se je v šestih desetletjih razvilo v največjega proizvajalca pohištva za vozila za prosti čas pod eno streho v Evropi, z visoko avtomatizirano in robotizirano proizvodnjo. Poganja jih razvoj, dosegajo zdravo rast prihodkov, ki prinaša blaginjo in rast lokalnemu okolju – v zadnjih petih letih so v Šentjernej ustvarili preko 150 novih delovnih mest. Razvijajo se kot najsodobnejše podjetje z visoko tehnološko opremljenostjo in načeli industrije 4.0, ki svoje izdelke pošilja na že več kot 30 trgov. V svoji dejavnosti imajo nadpovprečne plače, dobiček in druge kazalnike uspeha.



» Prerez traku: dekan, prof. dr. Mitjana Kalina



Laboratorij za fluidno tehniko v novih prostorih

Laboratorij za fluidno tehniko (LFT) Fakultete za strojništvo Univerze v Ljubljani se je po 46 letih delovanja uradno preselil v nove, večje prostore, iz nove v staro stavbo FS.

Slavnostno odprtje novih prostorov LFT so uprizorili na odprtem, pred vhodom v staro stavbo, s kratkim uvodnim nagovorom dekana, prof. dr. Mitjana Kalina in uradnim nagovorom vodje LFT, doc. dr. Franca Majdiča. »Prejšnji prostor v velikosti slabih 60 kvadratnih metrov je že leta pokal po šivih, saj intenzivno sodelovanje z industrijo in pedagoško delo s študenti zahtevata vedno večje prostore,« je povedal dr. Majdič.

Tudi malo je pridobitev

»K sreči je to opazilo vodstvo fakultete in nas podprlo pri težkem in zahtevnem iskanju novih, večjih prostorov,« je nadaljeval Majdič. »V današnjih razmerah je vsekakor to zelo težko, saj Fakulteta za strojništvo na tej lokaciji nima dovolj prostora za vse raziskovalno-razvojne aktivnosti,« je dodal. Spomnil je, da je bil prvi vodja laboratorija od leta 1973 mag. Anton Stušek, ki ga je leta 1994 nasledil dr. Jožef Pezdernik, ki je laboratorij vodil do leta 2012.

»V našem laboratoriju je v teh 46 letih delovanja diplomiralo okoli 300 študentov, ki so večinoma zaposleni v industriji, sodelujemo pa z več kot 70 različnimi podjetji in inštituti,« je povedal Majdič. Dodal je, da so novi prostori večji za 30 kvadratnih metrov, »kar se ne sliši veliko, a je za nas zelo velika pridobitev«.

Nakup in izdelava opreme

Dr. Majdič nam je razložil, da LFT trenutno razpolaga z več različnimi preizkuševališči. Med temi so: dve večji oljno-hidravlič-



» Odprtje pred staro stavbo: nagovor dekana, prof. dr. Mitjana Kalina

ni (20 in 30 kW), vodno hidravlično (20 kW), zvezno-krmiljena hidravlična roka, dve preizkuševališči za testiranje hidravličnih motorjev/črpalk, preizkuševališče za testiranje hidravličnih valjev, mehatronsko didaktično preizkuševališče, preizkuševališče za testiranje hidravličnih filtrov, manjše pnevmatično preizkuševališče, električna krmilna in merilna oprema ...

»Oljno-hidravlično preizkuševališče 20 kW je v uporabi že od vsega začetka LFT, večino obstoječe opreme pa smo nabavili z de-

Prvih dvajset let ...

»Začetki področja Fluidne tehnike (FT) na Fakulteti za strojništvo (FS) Univerze v Ljubljani (UL) segajo na področje Obdelovalnih strojev prof. Lobeta s poudarkom na črpalkah in hidravličnih motorjih (HM). Prof. dr. Hlebanja je bil promotor FT na smeri Konstrukterstvo, kjer sem začel predavanja Hidravlike in pnevmatike (HiP) leta 1973 na višješolskem študiju. Leto 1974 je začetek delovanja Laboratorija za fluidno tehniko (LFT). Pridobili smo asistenta in prve učne pripomočke, najprej za pnevmatiko in nato za hidravliko UPH1. Podajali so delovanje in osnovne lastnosti pnevmatičnih in hidravličnih sestavin ter omogočali izvedbo desetih laboratorijskih vaj, ki so bile izvedene za študente, za Zavod za tehnično izobraževanje in za nekatera industrijska podjetja. Vaje smo izvajali v posebni predavalnici, kjer so bila tudi ta učila. Učni pripomoček za pnevmatiko smo kasneje še razširili oz. dopolnili.

Leta 1979 sem po izvolitvi v naziv docent prevzel tudi predavanja iz predmeta Fluidna tehnika (FT) na univerzitetnem študiju, kar je izboljšalo status laboratorija LFT.

Izobraževalne potrebe in sodelovanje z gospodarstvom, predvsem industrijo, me je vzpodbudilo, da sem zasnoval dodatno univerzalno preizkuševališče za hidravliko. Izdelano je bilo v mehanskih obratih podjetja Pionir Novo mesto, v LFT je bilo dobavljeno leta 1990. Tik pred dobavo je bil laboratorij preseljen v nove prostore v pritličju stavbe FS. V teh prostorih je bil 29 let, torej do sedanje preselitve (november 2019) v nove večje prostore, kar je bilo več kot nujno. V času 1990 do 1993 je LFT nabavljal številno merilno opremo: merilnike tlaka, pretoka, temperature, momenta ... LFT je vsa »moja leta« sodeloval s številnimi podjetji in ustanovami. Našteto jih nekaj iz najpogostejšega sodelovanja: Kladivar, Iskra Zavod za avtomatizacijo, Zavod za tehnično izobraževanje, vse tri slovenske železarne, Litostroj, Gorenje, LIV Postojna, Tajfun.«

(Mag. Anton Stuček, univ. dipl. inž.)

narjem zasluženim na trgu (v industrijskih projektih),« je pojasnil Majdič. »Nekaj merilne opreme je bilo financirane s strani ARRS, nekaj pa donirane s strani industrije. Nakup oziroma izdelava nove opreme je vedno povezana s potrebami na trgu in z novimi znanstvenoraziskovalnimi izzivi.«

Med poznanimi v svetu

Dr. Majdič je razložil, da so v tem obdobju sodelovali z več kot 70 različnimi podjetji in nekaj inštituti. »V omenjenih projektih



» Po slavnostni otvoritvi novih prostorov LFT

... in zadnjih 26 let

»Na Fakulteti za strojništvo (FS), Univerze v Ljubljani (UL) sem se zaposlil novembra 1994 in kmalu zatem prevzel vodenje Laboratorija za fluidno tehniko (LFT) od svojega predhodnika mag. Antona Stučke. V tem letu (1994) se je ukinjala višja šola na FS in ustanovljala visoka strokovna šola. Poleg predavanj iz že obstoječega predmeta Fluidna tehnika na univerzitetnem študiju in predmeta Hidravlika in pnevmatika, ki je bil z višješolskega študija prenesen na visoko strokovno šolo, je bilo uvedenih še pet novih predmetov, za katere sem moral sestaviti učne programe – predmetnike za predavanja in za vaje. Ob teh reorganizacijah je laboratorij zaradi nesrečnega dogodka izgubil dotedanjega asistenta, kar je seveda zmanjšalo učinkovitost laboratorija. Takšne razmere so za nekaj let zelo zmanjšale laboratorijsko delo v sodelovanju z industrijo. Kljub temu je bilo v »mojem obdobju« izdelanih približno 70 diplomskih nalog.

Raziskovalno sem delal na področju dinamike strojev upravljanj s pogonsko-krmilno hidravliko (PKH), aplikativno pa predvsem z železarnstvom, iz katerega sem izviral.

Zgleden primer aplikativnega uspešnega projekta LFT je tudi unikatna izvedba hidravličnega sistema (HS) hidrostatičnega ležaja teleskopa Vega na Golovcu (LJ). Leta 2004 sem na srečo pridobil novega asistenta, to je bil Franc Majdič (sedanji vodja laboratorija), ki je kljub zahtevnemu delu na doktorski disertaciji močno intenziviral tudi delo v samem laboratoriju. V času najinega skupnega dela do oktobra 2012, ko sem se jaz upokojil, sva v nekaj letih pospešila raziskovalno delo v LFT in zelo povečala sodelovanje z gospodarstvom. Z uvedbo Bolonjskega študija je bila v letu 2011 ukinjena študijska smer Vzdrževanje, s čimer je bilo zame in za LFT izgubljenih pet predmetov. Sproščeni velik »pedagoški urni potencial« je doc. dr. Majdič preusmeril v intenzivnejše znanstvenoraziskovalno delo in več sodelovanja z industrijo in preostalim gospodarstvom.«

(Dr. Jožef Pezdirnik, univ. dipl. inž.)



» Trojica vodij LFT (z leve): mag. Anton Stuček, dr. Jožef Pezdirnik in doc. dr. Franc Majdič

smo razvijali različne hidravlične komponente in sisteme, izvajali številne trajnostne in visokotlačne porušitvene teste in dinamične meritve prehodnih pojavov, numerično preračunavali komponente in sisteme, svetovali pri nakupih novih in vzdrževanju starih sistemov ...«

Ocenil je, da je LFT vsekakor med bolj poznanimi na področju vodne hidravlike v Evropi in svetu. »Vizija LFT je okrepiti prepoznavnost na področju fluidne tehnike doma in v svetu,« je zaključil dr. Majdič. »Strategija LFT je okrepiti tesno povezanost z domačo in tujo industrijo ter z raziskovalnimi organizacijami.«



» Dijaki in predstavniki Šolskega centra Škofja Loka, GZS in LTH Castings

Trenutno se v LTH Castings usposablja največje število vajencev v Sloveniji

» Nov učni center za dijake v LTH Castings na Trati

LTH Castings veliko vlaga v znanje prihodnjih generacij tako s štipendiranjem perspektivnih kadrov kot tudi z izvedbo praktičnega izobraževanja za dijake in vajence. Med drugim so vodilni partner Šolskega centra Škofja Loka, ki je letos od LTH Castings prejel tudi donacijo v višini 8.000 evrov.

Danes je na Trati pri Škofji Loki potekalo uradno odprtje učnega centra LTH Castings, v katerem izvajajo praktično izobraževanje za tehniške poklice. V razvoj novega učnega centra je LTH Castings v zadnjih treh letih vložil več kot 100.000 evrov, odprtje učnega centra pa so dopolnili tudi s predajo čeka v vrednosti 8.000 evrov v roke Šolskemu centru Škofja Loka. Simbolni ček predstavlja donacijo za nakup opreme za učni izdelovalni laboratorij, ki se nahaja v Šolskem centru v Škofji Loki. V LTH Castings vlaganju v znanje mladih dajejo velik pomen, saj se proizvodnja tehnološko zelo razvija, prihodnji orodjarji, strojni tehniki in inženirji pa morajo biti opremljeni s številnimi sodobnimi znanji.

Nov učni center v LTH Castings je namenjen dijakom srednjih tehniških šol, ki se izobražujejo za poklic oblikovalec kovin – orodjar oziroma strojni tehnik v vaješkim in rednem učnem programu. Znanje pridobivajo v za ta namen zgrajeni učilnici na sodobnih strojih in drugih delovnih pripomočkih. Pri tem jih vodijo mentorji – strokovnjaki LTH Castings, ki imajo poleg teoretičnega znanja tudi veliko izkušenj iz prakse in so v ta namen posebej usposobljeni za svojo mentorsko vlogo.



» Učni center LTH Castings

Andrej Kranjec, direktor LTH Castings, je ob odprtju učnega centra povedal: »V LTH Castings podpiramo prenašanje sodobnih praktičnih znanj s področja orodjarstva na mlajše generacije. Področje orodjarstva se nenehno razvija in možnosti za razvoj v stroki je veliko. To potrjuje tudi naše dolgoletno in rastoče sodelovanje z najuglednejšimi poslovnimi partnerji v avtomobilski industriji, ki v nas prepoznavajo kakovostne partnerje. Zato je pomembno, da gremo z avtomobilsko industrijo v koraku z razvojem, kar nam dobro uspeva. In zato je potrebno tudi znanje mladih generacij.«

LTH Castings na področju izobraževanja mladih kadrov že vrsto let uspešno sodeluje s Šolskim centrom Škofja Loka, s katerim sta ena izmed prvih in najuspešnejših partnerjev v projektu ponovne uvedbe vajeništva v Sloveniji. V njem sta prisotna že od uvedbe projekta s strani Gospodarske zbornice Slovenije v letu 2017, LTH Castings pa se lahko pohvali tudi s tem, da ima največje število vajencev v Sloveniji, in sicer 21. Poleg tega LTH Castings letno omogoči obvezno prakso številnim dijakom in študentom, v šolskem letu 2018/2019 več kot 70. Redno sodelujejo tudi v projektu »Dvig poklicnih kompetenc učiteljev«, v katerem z namenom izmenjave izkušenj in novih trendov v industriji zaposleni šolskega centra obiščejo LTH Castings, obenem pa zaposleni LTH Castings predavajo dijakom na šoli. LTH Castings ob začetku vsakega šolskega leta celotni generaciji prvega letnika srednje šole podari delovne obleke, teh je bilo letos 195. LTH Castings že vsa leta vlaga tudi v lastne štipendiste. Trenutno jih imajo več kot 80. Dijaki in študenti, ki jih štipendira LTH Castings, v podjetju opravljajo šolsko prakso, počitniško delo, po zaključenem šolanju jih čaka tudi zaposlitev.

Martin Pivk, direktor Šolskega centra Škofja Loka, je povedal: »LTH Castings je prvo podjetje v Sloveniji, ki je za potrebe lastnega



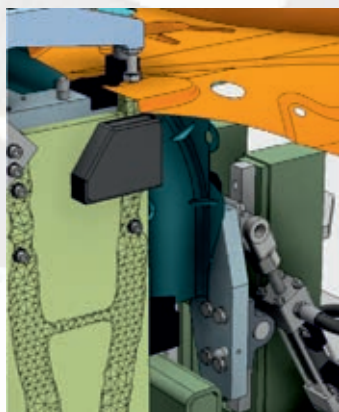
» Dijaki med usposabljanjem za poklic orodjar

izobraževanja mladih postavilo učilnico, ki bo služila za praktično izobraževanje z delom in za izvajanje odprtega dela učnega programa. S tem se pridružuje dobrim praksam v tujini, kjer se podjetja zavedajo, da je za kakovostno usposobljenost mladih potrebno tudi prilagojeno izobraževanje v delovnem okolju. S to novo pridobitvijo nadgrajujejo tudi ponovno uvedbo vajeništva, v katerega so se zelo odgovorno vključili.«

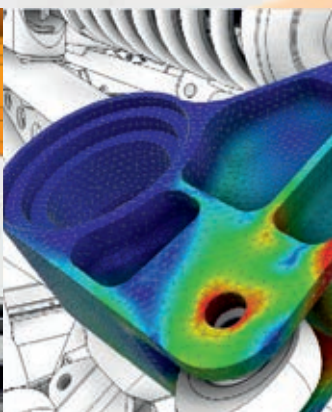
Učni center je v zgradbi nove sodobne orodjarne LTH Castings, ki je začela delovati leta 2014 in predstavlja center orodjarskega znanja ter sodi med najsodobnejše v Evropi. Med sodobnejšo strojno opremo, ki jo uporabljajo, sodijo npr. stroji za 3D-tiskanje



AUTODESK® PRODUCT DESIGN & MANUFACTURING COLLECTION



NAČRTOVANJE
IN OBLIKOVANJE



NAPREDNE SIMULACIJE



CAM - 2.5D DO 5 OSI IN
STRUŽENJE



UPRAVLJANJE
S PODATKI

Autodesk Product Design & Manufacturing Collection je ultimativna zbirka strojniške programske opreme za 3D/2D načrtovanje, simulacije, vizualizacije, CNC podporo ter upravljanje s podatki. Do profesionalnih orodij, kot so Inventor, AutoCAD, Nastran In-CAD in Autodesk HSM, lahko dostopate v okviru ene naročnine enostavneje in ugodneje kot kdajkoli prej.



01 5830 100 | info@basic.si | www.basic.si/zbirke

AUTODESK
Gold Partner

kovin, napredni sistemi za tridimenzionalne meritve na podlagi primerjave realnih modelov (CT-rentgen, optični sistemi, ATOS) in druga orodjarska tehnologija. Poleg tega je v prostorih na Trati tudi oddelek mehanske obdelave zahtevnih izdelkov, ki dopolnjuje oddelek iz Škofje Loke. Praksa in vajeništvo v LTH Castings dijakom zagotavlja zanimive izzive pri delu ter nove možnosti za razvoj kariere. Od blizu spoznavajo delovne procese v sodobni, visokotehnološki livarni z lastno orodjarno. Srečujejo se z delom na področju izdelave sestavnih delov za avtomobilsko industrijo, kot so motorni deli, deli menjalnikov, komponente za zavorne sisteme itd., kjer v LTH Castings sodelujejo z najuglednejšimi svetovnimi avtomobilskimi proizvajalci, kot sta Mercedes-Benz in BMW.

Na dogodku je bila navzoča tudi Andreja Sever, direktorica službe za razvoj kadrov in izobraževanje na GZS, ki vodi projekt vajeništva. Povedala je: »Številne izkušnje kažejo, da se potencial mladih lahko uspešno razvija le tako, da v procesu izobraževanja in usposabljanja sodelujemo šole in delodajalci zelo tesno skupaj. Vajeništvo vsebuje prav takšno sodelovanje in uspešna gospodarstva v naši soseščini dokazujejo, da je to prava pot v izobraževanju in razvoju kompetenc posameznika, ne le z vidika delodajalca, temveč tudi z vidika zadovoljstva vsakega posameznika, ki raste v uspešnih kolektivih, ob močni podpori mentorjev in drugih sodelavcev in tako uspešno premaguje tudi šolske vsebine. Vesela sem, da imam možnost sodelovati s podjetjem LTH Castings, kjer so v obdobju ponovnega uvajanja vajeništva v Sloveniji prepoznali svojo vlogo in se spoprijeli z veliko odgovornostjo pri izobraževanju in usposabljanju mladih. To so prepoznali tudi mladi v njihovi okolici, zato



» Z leve proti desni: mentor Boštjan Kovač, Martin Pivk, Mojca Šmelcer, Andrej Kranjec in Urban Žargi

se borijo za mesta pri njih in ni naključje, da se pri njih usposablja največje število vajencev v Sloveniji.«

Na dogodku so bili navzoči tudi vajenci in štipendisti LTH Castings iz Šolskega centra Škofja Loka, ki so skupaj z mentorjem predstavili izvedbo praktičnega pouka. Med udeleženci so bili tudi župan Občine Škofja Loka Tine Radinja in drugi gostje.

» www.lthcastings.com

» Z novo strategijo do večje konkurenčnosti industrije

Sabina Petrov

Industrija v EU v povprečju ustvari 17,4 odstotka bruto domačega proizvoda, v Sloveniji več kot petino

Med delovnimi nalogami, ki čakajo novo evropsko komisijo – ta bo zaradi zapletov s kandidati iz nekaterih držav delo namesto 1. novembra predvidoma začela 1. decembra –, je tudi priprava nove industrijske strategije. Odhajajoči komisiji je namreč ni uspelo spraviti pod streho.

V Sloveniji industrija ustvari dobro petino bruto domačega proizvoda (BDP), v Evropski uniji pa v povprečju 17,4 odstotka BDP. Cilja, ki ga je leta 2014 postavila evropska komisija, da bi proizvodne dejavnosti do leta 2020 ustvarile 20 odstotkov BDP, EU ne bo uspelo doseči.

Na spomladanskem zasedanju marca letos so predsedniki vlad in držav članic EU evropsko komisijo pozvali, naj do konca tega leta pripravi novo industrijsko strategijo, ki bo temeljila na konkretnem časovnem načrtu izvajanja prednostnih ukrepov. Ta naloga zdaj čaka novo komisarsko ekipo pod vodstvom Ursule von der Leyen.

Za večjo konkurenčnost industrije

Kot je povedal Jernej Salecl, vodja sektorja za industrijo na ministrstvu za gospodarski razvoj in tehnologijo, bodo v strategiji

po vsej verjetnosti izpostavljena področja, ki so tesno povezana z industrijo oziroma občutno vplivajo na industrijsko konkurenčnost, in sicer trgovina, raziskave, inovacije, boljša zakonodaja, okoljska in podnebna politika vključno s krožnim gospodarstvom, nizkoogljično strategijo, energetske intenzivnimi panogami, standardizacija, pravice intelektualne lastnine IPR (Intellectual property rights), digitalizacija, spretnosti zaposlenih, vidik malih in srednjih podjetij.

Ob tem je dodal, da je stališče vseh držav članic EU, da industrije in storitev ni smiselno ločevati, saj so med seboj močno povezane, tako za ustvarjanje trajnostne rasti kot z vidika zaposlovanja, gospodarskega razvoja ter za regije, za ustvarjanje vrednosti, za promocijo inovacij, za prispevanje k okoljskim ter podnebnim ciljem in podobno.

Po besedah Jerneja Salecla je ministrstvo za gospodarski razvoj in tehnologijo že dalj časa aktivno vključeno v procese priprave prihodnje industrijske politike EU, in sicer prek dela sveta EU na različnih ravneh, na primer v okviru ministrskih zasedanj sveta za konkurenčnost in delovne skupine sveta EU za konkurenčnost in rast.

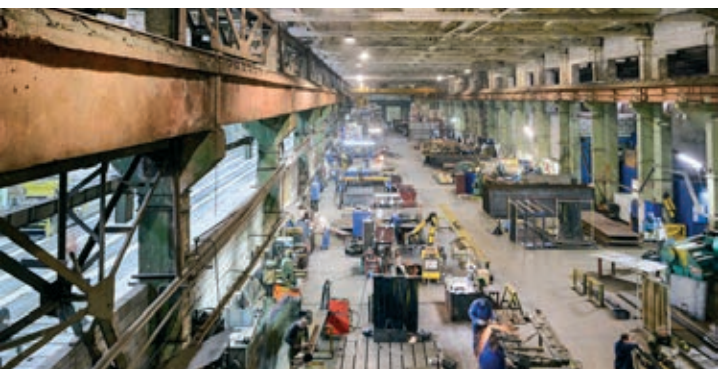
Koristi za slovensko industrijo

Na vprašanje, kakšne koristi lahko slovenski industriji prinese nova industrijska politika EU, Jernej Salecl odgovarja: »Slovenska industrija je že zdaj močno vpeta v gospodarstvo na ravni EU. Brez dvoma bo čimprejše sprejetje nove evropske industrijske strategije pozitivno vplivalo na slovenska podjetja, saj bo med drugim strategija začrtala jasne poti in usmeritve za pripravo prihodnje zakonodaje ter alokacijo evropskih finančnih sredstev, na primer za razvoj in inovacije v podjetjih.«

Bojan Ivanc, glavni ekonomist pri Analitiki Gospodarske zbornice Slovenije, pa pravi: »To je odvisno od tega, ali se bo na seznamu prioritet uspešno našla tudi slovenska industrija ter se bo znala na podlagi tega ustrezno vključiti v verige vrednosti, in sicer čim bolj pri vrhu. Z vključenostjo v programe pametne specializacije to vrsti podjetij že uspeva.«

Trenutne prioritete pri industrijski politiki

Svoj pogled na prihodnjo industrijsko politiko GZS podaja prek članstva v Eurochambres, je pojasnil Bojan Ivanc in dodal: »Trenutne prioritete so naslednje: izboljšanje kompetenc zaposlenih in lažje priznavanje kvalifikacij o opravljeni izobrazbi med državami EU, izboljšanje dostopa do financ (skladi Investment Plan, Horizon 2020, COSME), promocija podjetništva, izboljšanje povezav v industriji s spodbujanjem pametne specializacije, podpora degradiranim regijam (premog, tekstil) pri iskanju novih načinov specializacije, promocija digitalne transformacije, izboljšanje energijske učinkovitosti v proizvodnji, pridobivanju električne energije ter prometu, podpora razvoju novih ključnih tehnologij na področju polimerov, materialov in napredne proizvodnje, promocija pravočasnih sprejemov standardov v industriji, ki so odprti za vse.«



Z novo strategijo do dviga produktivnosti

Ker se slovenska industrijska politika, ki jo je vlada sprejela leta 2013, izteče prihodnje leto, so priprave nove strategije že stekle, je povedal Jernej Salecl. »Med drugim smo junija letos v sodelovanju z GZS in agencijo SPIRIT organizirali konferenco Industrija prihodnosti, ki je potrdila, da potrebujemo industrijo, ki bo zelena, kreativna, pametna in sodelujoča. Tej usmeritvi bo sledila tudi prihodnja slovenska industrijska politika, ki jo bo spremljal akcijski načrt za dvig produktivnosti. Le tako bomo ujeli čedalje hitrejši ritem razvoja, ki ga narekujejo nove tehnologije in družbeni izzivi.«

» www.finace.si



NAŠE PREDNOSTI:

- tehnološko znanje na temo orodjarstva in izdelovalnih tehnologij,
- lastna oprema,
- vrhunski strokovnjaki z več kot 25 letnimi izkušnjami,
- najsodobnejša znanja in lastne raziskave,
- odličnost in celovite rešitve.



NOVOST:

Dodatna poklicna kvalifikacija

BRIZGALEC PLASTIČNIH MAS

- dopolnjuje usposobljenost posameznika (zaposlenega) na področju predelave polimernih materialov,
- temelji na zahtevah trga s preiščeno izbranimi tematikami in učnimi pristopi.
- **VEČ INFORMACIJ:** tanja.ferles@tecoss.si



USPOSABLJANJA PO MERI INDUSTRIJE:

- tematska usposabljanja,
- individualni ali skupinski coachingi,
- sklopi usposabljanj po meri naročnika.



TECOS, Kidričeva ulica 25, SI-3000 Celje
T: 03 490 09 20, 041 896 742
info@tecoss.si, www.tecoss.si

» Skladnost in etika sta lahko temelj konkurenčnosti slovenskega gospodarstva

Poslovna integriteta lahko postane pomemben vzvod konkurenčnosti slovenskih podjetij, so govorniki izpostavili na današnjem dogodku Integriteta voditeljstva 5 zvezdic – 5STIL v Triglav Labu. Predstavili so tudi prvo praktično orodje za vpeljavo poslovne integritete v Sloveniji – priročnik za voditelje za lažje udejanjanje principov skladnosti in etike, ki je nastal v okviru projekta Integriteta voditeljstva 5 zvezdic – 5STIL v partnerstvu Evropskega inštituta za skladnost in etiko poslovanja (EISEP) ter Združenja Manager ob podpori Ameriške ambasade v Sloveniji.

»Vpeljava principov poslovne skladnosti in etičnosti je v celoti odvisna od vodstva in je stvar dobrega ter odgovornega upravljanja. Pri tem sama osebna integriteta vodij nikakor ni dovolj.

V vsako organizacijo številni zaposleni prinesejo svoje vrednote in subjektivno dožemanje, kaj je pošteno zanje, za podjetje, za stranke. Če voditelji želijo svoje podjetje in deležnike učinkovito

SEE Automotive



SEE Automotive Conference CONNECT & SUPPLY 2020

Beograd, Srbija · 12.–13. maj 2020

Avtomobilski klaster (grozd) Srbije – AC Serbia bo 12. in 13. maja organiziral v beograjskem hotelu Crown Plaza šesto konferenco "SEE Automotive – Connect&Supply", na kateri se bo zbralo preko 250 udeležencev iz več kot 150 podjetij iz jugovzhodne Evrope. Cilj konference SEE Automotive je omogočiti povezovanje OEM proizvajalcev, TIER1&2 podjetij in relevantnih mednarodnih institucij, da bi dodatno podprli razvoj avtomobilske industrije v regiji. Predhodne konference SEE Automotive so pomembno vplivale na pospešitev poslovanja podjetij iz avtomobilske in spremljajočih industrij v jugovzhodni Evropi, pa se pojavila potreba, da prerastejo v tradicionalno obliko sodelovanja in izmenjave izkušenj ...



zaščititi pred materialnimi in moralnimi izgubami zaradi kršitev ali neskladnosti, se morajo opremiti tudi s strateškim pristopom in sistematičnimi metodami za prepoznavanje in obvladovanje tveganj s področja skladnosti in integritete v celotni organizaciji in vzdolž dobavne verige,« je v uvodu poudarila Andrijana Bergant, predsednica Evropskega inštituta za skladnost in etiko poslovanja.

Integriteta voditeljstva kot dejavnik izboljšanja konkurenčnosti

Saša Mrak, izvršna direktorica Združenja Manager, pa je izpostavila, da lahko priročnik slovenskim podjetjem na učinkovit način pomaga udeležati skladnost in etiko v njihovih vsakodnevni poslovnih praksah ter procesih odločanja: »Po zapisanih principih bo integriteta voditeljstva postala bolj prepoznana tudi kot dejavnik izboljševanja kakovosti korporativnega upravljanja, dviga produktivnosti ter dolgoročne uspešnosti poslovanja, kar pomeni tudi večjo konkurenčnosti celotnega gospodarstva.«

Da sta skladnost in etika temelja konkurenčnosti, je poudarila tudi njena ekselencna, ameriška veleposlanica Lynda Blanchard: »Način, kako so v organizacijah vodeni zaposleni, vpliva tudi na končni poslovni rezultat. V Sloveniji imate vse možnosti, da uspete in naredite Slovenijo še bolj uspešno poslovno destinacijo.«



Zaposleni potrebujejo vzore integritete

V nadaljevanju je praktične vidike odgovornega in etičnega poslovanja predstavila Sally March, pravnica, certificirana strokovnjakinja za skladnost in etiko ter predavateljica na pravni fakulteti IE Univerze v Španiji. Na osnovi svojih neposrednih internih opažanj je razkrila vzroke in posledice izbruha velikega škandala okrog enega od Fortune 500 podjetij, ki je izviral iz težav v organizacijski kulturi, skladnosti in integriteti.

Poudarila je, da zaposleni v organizacijah potrebujejo vidne vzore integritete, v tem primeru pa so od nadrejenih slišali samo, katere pomembne finančne cilje morajo doseči: »V podjetju so nas najeli kot zunanega partnerja za skladnost poslovanja. Ugotovili smo, da si ljudje niso upali svobodno govoriti, saj so nas v veliko intervju-



jih najprej vprašali, ali bodo odgovori zaupni. Strah jih je bilo, da organizacijo skrbi le doseganje finančnih rezultatov, ni pa ji mar za ljudi. Uprava se na naše poročanje ni odzvala, naših izboljšav niso sprejeli. Čez leto dni so zašli v težave, težke več sto milijonov evrov, in začeli odpuščati ljudi na najvišjih položajih.«



»V avtu imaš zavore za to, da lahko voziš hitreje«

Dr. René Schmidpeter, profesor na Cologne Business School in na IEDC – Poslovni šoli Bled, direktor CASM (Center for Advanced Sustainable Management), je na primerih iz avtomobilske in drugih industrij govoril o tem, zakaj in kako vključevati cilje s področja družbeno odgovornega in etičnega poslovanja v osrednjo poslovno strategijo ter v sistem upravljanja velikih organizacij:

»Integriteta se začne z dobro zastavljeno strategijo. Na makro ravni vemo, kaj moramo narediti, še vedno pa ne vemo, kako bo to vplivalo na posel. Podjetja sicer imajo svoje trajnostne programe, ti pa niso vključeni v osnovno poslovno strategijo, ker se uspešnost v tradicionalnem poslovanju sodi po učinkovitosti: zviševanju dobička in zmanjševanju stroškov. V trajnostno naravnanim poslovanju pa se raje kot o učinkovitosti pogovarjamo o učinkih za organizacijo, zaposlene in družbo. Postaviti moramo sistem, ki vse poveže v eno strategijo. Podjetja, ki sledijo svojemu poslanstvu, so namreč dolgoročno tudi bolj dobičkonosna. Usmerjenost v trajnostno in etično poslovanje nas ne zavira. Ravno nasprotno. Če v avtu nimaš zavor, moraš voziti bolj počasi.«

V zaključku programa so nekaj praktičnih izkušenj in vzvodov, ki potrjujejo, da so etična podjetja uspešnejša, na okrogli mizi nanizali: Sally March; prof. dr. René Schmidpeter; Natalija Zupan, direktorica EOS Ksi; Simon Tantegel, vodja službe za skladnost in pravne zadeve v NKBM; dr. Silviya Vig, direktorica CODUPO, svetovalka in avtorica s področja skladnosti in integritete; in Jurij Giacomelli, član častnega razsodišča Združenja Manager in tudi moderator pogovora.



Priročnik bo postal priloga etičnega kodeksa Združenja Manager

S projektom želijo ustvarjalci podjetjem predstaviti sistem aktivnega upravljanja poslovne skladnosti in integritete na enakovreden način, kot že upravljajo druga področja poslovanja prek strateškega in operativnega načrtovanja, usposabljanja zaposlenih, sistema nagrajevanja in z drugimi načrtovanimi pristopi upravljanja. Priročnik je v celoti dostopen na spletu.

[Foto: Ajda Sušnik Vrečič, EISEP]



» Najboljši tuji investitorji so podjetja Iskraemeco, Systemair in Swarco Lea

Javna agencija SPIRIT Slovenija je tudi letos podelila priznanja za najboljše tuje investitorje, ki so v preteklem letu ustvarili izjemne rezultate ter prispevali k razvoju slovenskega gospodarstva. Na gala večerni prireditvi na Brdu pri Kranju so nagrado FDI Award Slovenia 2019 prejela tri podjetja: Iskraemeco, d. d., v kategoriji veliko podjetje, Systemair, d. o. o., v kategoriji dolgoročna prisotnost v regiji ter Swarco Lea, d. o. o., v kategoriji pameten razvoj izdelkov in storitev.

Podelitev priznanja najboljšim tujim podjetjem, ki so bistveno prispevala k razvoju slovenskega gospodarstva, je eden izmed najpomembnejših poslovnih dogodkov v državi. S tem želi naša agencija in celotna država uspešne tuje investitorje promovirati kot pozitiven zgled v slovenskem poslovnem okolju, vključno s pozitivnimi učinki, ki jih ta podjetja prinašajo.

Uvodoma je navzoče pozdravila Ajda Cuderman, direktorica SPIRIT Slovenija, ki je poudarila, da so obstoječi tuji investitorji vitalen in strateški del slovenskega poslovnega okolja, saj v našo državo prinašajo odličnost, napredne tehnologije in bogate izkušnje. »Usmerjeni so v prihodnost, saj imajo po zaslugi mednarodne vpetosti dober dostop do virov sredstev, kar pomeni, da se lahko hitreje širijo. S širitvijo pa prinašajo nove razvojne priložnosti, nova znanja in nove poslovne sinergije. Dragoceno prispevajo k razvoju okolja, dvigu dodane vrednosti ter krepitvi prepoznavnosti in ugleda Slovenije. Trajnost vedno bolj razumejo kot osnovno in



» Uvodoma je navzoče pozdravila Ajda Cuderman, direktorica SPIRIT Slovenija, ki je poudarila, da so obstoječi tuji investitorji vitalen in strateški del slovenskega poslovnega okolja. Foto: Vid Rotar/Mediaspeed

brezpogojno nujno vodilo svojega delovanja. Strejo tudi najtrše orehe z zelenim pristopom ter razvojem pametnih in trajnostnih izdelkov in rešitev. Hkrati pa smo v Sloveniji lahko počaščeni, da prav ta podjetja za destinacijo delovanja – destinacijo, kjer ustvarjajo za našo skupno odgovorno prihodnost – izberejo naš slovenski prostor.«



» Zdravko Počivalšek, minister za gospodarski razvoj in tehnologijo, je v nadaljevanju izpostavil pomen tujih investitorjev za našo državo. Vid Rotar/Mediaspeed

Zdravko Počivalšek, minister za gospodarski razvoj in tehnologijo, je v nadaljevanju izpostavil: »Tuje neposredne investicije v Slovenijo spodbujajo mednarodno prepoznavnost, povečujejo vključenost v dobaviteljske verige in dvigujejo dodano vrednost slovenskega gospodarstva. Podjetja s tujim kapitalom rastejo hitreje od drugih, tako po obsegu prodaje in številu zaposlenih kot tudi po dodani vrednosti na zaposlenega in izvozu. Država si prizadeva za stabilno in predvidljivo poslovno okolje, ki investitorjem omogoča lažje odločitve za prihod v Slovenijo oziroma povečanje obsega poslovanja.«



» Osrednja govornica večera je bila Tina Maze. Foto: Danijel Novakovič/STA

Osrednja govornica slavnostnega večera, Tina Maze, je udeležencem v ekskluzivnem pogovoru razkrila, katere življenjske izzive in ovire v svojem življenju je morala pametno in premišljeno rešiti, da je dosegla zastavljene cilje, vrhunske rezultate in stopila na sam vrh sveta. »K mojemu uspehu je ključno pripomogla celotna ekipa, sestavljena iz različnih ljudi z različnimi vrhunskimi strokovnimi znanji, ki je morala funkcionirati kot družina in biti v ravnovesju. Brez njih mojega uspeha ne bi bilo.«

Strokovna komisija, ki je že štirinajsto leto zapored izbirala prejemnike nagrad FDI Award Slovenia 2019, je letos v ožji izbor vključila podjetja, ki so ustrezala naslednjim kriterijem: vsaj desetodstotno tuje lastništvo v preteklem letu, dodana vrednost na

zaposlenega nad slovenskim povprečjem, poslovanje z dobičkom in vsaj deset zaposlenih. Podjetja morajo imeti tudi poravnane obveznosti do finančne uprave in ne smejo biti med dosedanjimi prejemniki nagrade FDI Award. Letošnji prejemniki nagrad so tako naslednji:

Prejemnik nagrade v kategoriji veliko podjetje je podjetje Iskraemeco, d. d., iz Kranja.



» Abdullah Bahaa, izvršni direktor podjetja Iskraemeco, d. o. o. Foto: Danijel Novakovič/STA

Podjetje, katerega zgodovina sega v leto 1954, je leta 2007 združilo moči z egiptovsko družbo Elsewedy Electric. Vizija po pametnejši in energetsko učinkovitejši prihodnosti je gonilna sila, ki je podjetji povežalo pri energetskih projektih. S priključitvijo skupini Elsewedy je Iskraemeco pridobil dragocenega poslovnega partnerja ter nove priložnosti za rast in razvoj. Kranjsko podjetje je v letu 2018 doseglo 126 mio EUR čistih prihodkov od prodaje, kar je 19 % več kot v prejšnjem letu, čisti poslovni izid je znašal 8,8 mio EUR. Podjetje je imelo v preteklem letu 732 zaposlenih, dodana vrednost na zaposlenega pa je v letu 2018 presegala 48.000 EUR. Iskraemeco, ki svoje izdelke prodaja po vsem svetu, ima bonitetno oceno B1++ in poravnane davčne obveznosti. Podjetje pri proizvodnji in dobavi pametnih števecv upaja načela trajnosti, saj želi zagotoviti daljši čas uporabe virov in povečati koristi, ki jo ti prinašajo, in zagotoviti vračilo ter obnovo materialov in izdelkov ob izteku njihove življenjske dobe. Poslovni procesi podjetja so zasnovani tako, da je njihov vpliv na okolje v smislu odpadkov, odpadka in zračnih emisij kar najmanjši. Nagrado je prevzel Abdullah Bahaa, izvršni direktor podjetja.

Prejemnik nagrade v kategoriji dolgoročna prisotnost v regiji je podjetje Systemair, d. o. o., iz Maribora.



» Anton Zupančič, direktor podjetja Systemair, d. o. o. Foto: Danijel Novakovič/STA

Podjetje je del švedske skupine Systemair AB s sedežem v Skinn-skattebergu, ki je eno izmed vodilnih podjetij za prezračevalno tehniko s 50 podjetji po vsem svetu. Slovensko podjetje je ponosno na več kot 35-letno tradicijo razvoja in proizvodnje ventilatorjev, najprej v okviru IMP Montaže Maribor in pozneje Marvent, d. o. o.,

ki ga je tuji investitor prevzel leta 2005 in do danes dobro prestrukturiral. Slovensko podjetje izdeluje visokokakovostne ventilatorje za odvod dima in toplote ter odsesavanje eksplozivnih atmosfer. Obrat je podjetje leta 2016 razširilo tudi na razvoj in proizvodnjo modulnih klimatskih naprav. Podjetje je konec leta 2018 zaposlovalo 111 ljudi. V preteklem letu je doseglo 19,7 mio EUR čistih prihodkov od prodaje, čisti poslovni izid je znašal skoraj 1,4 mio EUR, dodana vrednost na zaposlenega pa je znašala 54.000 EUR. Podjetje ima bonitetno oceno A1++ in poravnane davčne obveznosti. Približno polovico čistih prihodkov od prodaje ustvari na tujih trgih in izvažajo v vse sosednje države, na trge JV Evrope, Rusijo in tudi na Švedsko. Tudi skupina Systemair si prizadeva postati čim bolj trajnostna in v ta namen razvija energetske učinkovite izdelke in stremi k izboljšanju svojih procesov na vseh področjih, predvsem pa na področju porabe energije, varnega delovnega okolja in poštenih delovnih pogojev. Nagrado je prevzel Anton Zupančič, direktor podjetja.

Prejemnik nagrade v kategoriji pametni razvoj izdelkov in storitev je podjetje Swarco Lea, d. o. o., iz Lesc.

Podjetje je del skupine Swarco s sedežem v avstrijskem Wattensu, ki skupno zaposluje več kot 3.700 ljudi v 25 državah, njihovi izdelki in rešitve pa služijo uporabnikom v 70 državah po vsem svetu. Podjetje Swarco Lea je specializirano za razvoj in izdelavo LED-prikazovalnikov za prometne sisteme. V letu 2006 je bilo podjetje



» Jure Kranjec, vodja razvoja v podjetju Swarco Lea, d. o. o. Foto: Danijel Novakovič/STA

pod imenom Lea Lece prepoznano za gazelo Gorenjske. Dve leti pozneje je podjetje prešlo v 100-odstotno last avstrijske skupine Swarco, znotraj katere je postalo eno izmed najhitreje rastočih in poslovno uspešnih podjetij skupine. Podjetje je v letu 2018 ustvarilo 7,7 mio EUR celotnih prihodkov, čisti poslovni izid pa je znašal skoraj 1,1 mio EUR. Podjetje je imelo lani 31 redno zaposlenih, dodana vrednost na zaposlenega pa je znašala malo več kot 75.000 EUR. Poravnane ima davčne obveznosti in visoko bonitetno oceno A1++. Swarco Lea 90 % svojih izdelkov in storitev izvažajo, večinoma v Nemčijo, Avstrijo, skandinavske države, na Nizozemsko in Češko, nekaj projektov pa so izvedli tudi zunaj Evrope. Po zaslugi notranjega oddelka za raziskave in razvoj podjetje nenehno sledi trendom, razvija svojo tehnologijo in pripravlja izdelke za prihodnjo integracijo v pametno mobilnost. Njihove izdelke odlikujeta tudi dolga življenjska doba in zanesljivost delovanja tudi v najhujših podnebnih razmerah. Nagrado je prevzel Jure Kranjec, vodja razvoja v podjetju.

Z nagradami za najboljše tuje investitorje – FDI Award Slovenia želi Vlada Republike Slovenije ovrednotiti izjemne prispevke tujih investorjev v slovenskem poslovnem okolju. Tuji investitorji so ključni gradniki tako pri ustvarjanju novih delovnih mest in dodane vrednosti kot pri raziskavah in razvoju, novih tehnologijah ter regijskih oziroma mednarodnih širitvah. Priznanja se podeljujejo najuspešnejšim podjetjem s tujim kapitalom, ki širijo svoje poslovanje in število zaposlenih v Sloveniji, spodbujajo inovativne in pametne rešitve. Nagrade izkazujejo čast tako tujim lastnikom, slovenskim zaposlenim, kot njihovim dobaviteljem in kupcem, ki so osnovni gradniki njihovega uspeha. Nagrade, ki jih SPIRIT Slovenija podeljuje že od leta 2006, dopolnjujejo širšo slovensko strategijo za privabljanje tujih neposrednih investicij, ki sodi med prioriteta področja tako Ministrstva za gospodarski razvoj in tehnologijo kot celotne vlade Republike Slovenije.

Lani so priznanja prejela podjetja RLS, d. o. o., Komenda v kategoriji raziskovalno-razvojna naravnost in odličen poslovni rezultat; Fraport Slovenija, d. o. o., Zgornji Brnik, v kategoriji najboljši zaposlovalec v regiji; Bosch Rexroth, d. o. o., Škofja Loka, v kategoriji dolgoročna prisotnost v regiji ter posebno priznanje za novo greenfield investicijo v logistični center podjetje cargo-partner, d. o. o., Ljubljana.

» www.spiritslovenia.si

» O voditeljih 21. stoletja

Javna agencija SPIRIT Slovenija je v okviru programa Nadaljnja rast in razvoj podjetij s tujim in mešanim kapitalom na Brdu pri Kranju včeraj pripravila tretje raziskovalno srečanje na temo ključnih lastnosti voditeljev 21. stoletja. Udeležilo se ga je več kot 70 vodilnih in vodstvenih kadrov iz podjetij s tujim in mešanim kapitalom, ki so prisluhnili izkušenim voditeljem in njihovim pogledom na uspešno vodenje zaposlenih in podjetij.

Uvodoma je navzoče pozdravila Ajda Cuderman, direktorica SPIRIT Slovenija, ki je poudarila, da je vloga podjetij s tujim in mešanim kapitalom v Sloveniji zelo dragocena. »Ta podjetja so

sestavni del slovenskega gospodarstva, ki se je v zadnjih petindvajsetih letih izkazalo kot konkurenčno, trdno in prilagodljivo ter usmerjeno v iskanje globalno zanimivih poslovnih rešitev ter z

zdravo rastjo dodane vrednosti. K nam prinašajo odličnost, dodano vrednost, izkušnje. So pomemben generator izvoza, eden izmed najbolj želenih zaposlovalcev, obenem pa nudijo vpetost v globalne verige vrednosti.« Podjetja s tujim in mešanim kapitalom rastejo hitreje od slovenskega povprečja tako po obsegu prodaje, številu zaposlenih in tudi dodani vrednosti na zaposlenega, s čimer veliko prispevajo k razvoju okolja in celotne družbe. »Brez takšnih podjetij v Sloveniji tudi ne bi nenehoma uvažali drugačnih in uspešnejših načinov dela ter stremeli k trajnostnemu razvoju.«



»Uvodoma je navzoče pozdravila Ajda Cuderman, direktorica SPIRIT Slovenija, ki je poudarila, da je vloga podjetij s tujim in mešanim kapitalom v Sloveniji zelo dragocena. Foto: Vid Rotar/Mediaspeed

Vodilna tema letošnjega 3. raziskovalnega srečanja je bila Voditelji 21. stoletja. Bistri. Navdihujoči. Povezani. O svojih izkušnjah z vodenjem zaposlenih in timov je najprej pripovedoval Klod Kolaro, direktor Comtrade Solutions in podpredsednik skupine Comtrade, vodilne IKT družbe v jugovzhodni Evropi. »Biti voditelj v času digitalne revolucije je izjemno zahtevna naloga in za marsikaterega vodjo predstavlja velik izziv.« Kot je dejal, so digitalni voditelji daleč od klasičnih voditeljev, ki smo jih poznali iz hierarhičnih sistemov, zato morajo opustiti stare navade in se naučiti novih vedenj. »Uspešen voditelj mora biti prilagodljiv in se nenehno učiti, da lahko razume spremembe, ki se dogajajo v podjetju in širši okolici. Zaposlene mora voditi z zgledom, jih opolnomočiti in navdušiti, da s srcem in dušo verjamejo v to, kar delajo, le na ta način bo lahko uspešno vodil tudi podjetja prihodnosti, v katerih bo umetna inteligenca prevzemala vse večjo vlogo.« Po njegovem je pomembno tudi zaposlovati prave ljudi, se bolj osredotočiti na kakovost kot količino in spodbujati sodelovanje in izmenjavo izkušenj ter znanj.

Z navdihujočim razmišljanjem je udeležence prepričala Sandra Županec, direktorica podjetja Carthago, d. o. o., ki se uvršča med



»Svoje izkušnje z vodenjem zaposlenih in timov je najprej predstavil Klod Kolaro, direktor Comtrade Solutions in podpredsednik skupine Comtrade, vodilne IKT družbe v jugovzhodni Evropi. Foto: Vid Rotar/Mediaspeed

vodilne evropske proizvajalce prestižnih avtomobov. »Sodobni voditelj mora imeti ustrezne kompetence, živimo namreč v svetu ozaveščenih zaposlenih, ki si želijo vedeti, kaj dobijo za tisto, kar vložijo v podjetje, saj v ospredje postavljajo odnose in vrednote.« Pravi, da sama hitro spozna talente pri zaposlenih in da rada spodbuja razvoj talentov tako v delovnem procesu kot tudi zunaj njega. Zelo pa spoštuje pripadnost in zvestobo zaposlenih. »Dober voditelj mora uživati zaupanje med zaposlenimi. Da ga kot direktor pridobiš, v odnosu z njimi ne smeš biti le direktor oziroma vodja, temveč tudi svetovalec in poslušalec. Z zaposlenimi je treba nenehno voditi iskren dialog in sklepati kompromise, le tako si lahko podjetje zagotovi dolgoročno rast in uspeh,« je zaključila in dodala, da podjetje vidi kot veliko družino in se čuti odgovorno tako za doseganje ciljev podjetja kot tudi za dobrobit podjetja.



»Z navdihujočim razmišljanjem je udeležence prepričala Sandra Županec, direktorica podjetja Carthago, d. o. o., ki se uvršča med vodilne evropske proizvajalce prestižnih avtomobov. Foto: Danijel Novakovič/STA

Po umetniškem premoru reparskega dua Murat & Jose, ki se je z zabavno lutkovno-glasbeno predstavo Ja, šef humorno navezoval na voditelje 21. stoletja, je o inovativnosti kot ključni sestavini vodenja v nadaljevanju spregovoril Marko Bitenc, ustanovitelj in direktor visokotehnološkega podjetja genEplanet, d. o. o., ki je lani prejel naziv za najboljši biotehnološki start-up v celotni regiji srednje in vzhodne Evrope. Sam je inovativnost potreboval že na samem začetku, ko je pri 23 letih leta 2008 ustanovil visokotehnološko podjetje, specializirano za preventivne genetske analize. »Takrat je bila naša glavna ideja, da ljudje spoznajo svoj dedni zapis, kaj je v njem in kako vpliva na naše življenje.« Danes pa podjetje sodi med tisoč najhitreje rastočih podjetij v Evropi, česar brez inovativnosti zaposlenih, po njegovih besedah, ne bi mogli doseči. V zadnjih dveh letih so s svojimi rešitvami osvojili 18 novih tujih trgov, lani so bili med drugim tudi prejemnik priznanja ITM Izvoznik leta 2018, ki ga podeljuje SPIRIT Slovenija. »Inovativnost je sestavni del našega poslovanja, potrebna pa je tudi pri vodenju zaposlenih, za uspeh v poslu pa sta poleg inovativnosti ključni še potrpežljivost in vztrajnost.«

Udeleženci so imeli edinstveno priložnost v živo slišati skrivnost uspeha vodenja ene izmed najboljših ekip na svetu v zgodovini alpskega smučanja – Team to aMaze, ki sta jo predstavila Tina Maze in Andrea Massi. »Za vrhunske uspehe v športu je tako kot tudi v poslu ključna vrhunska ekipa, ki deluje ubrano. Pri sestavljanju naše ekipe ni bilo ključno merilo zgolj strokovno znanje, temveč tudi, kako se bo ta oseba ujela z drugimi člani ekipe. Ne nazadnje smo s to profesionalno družino preživeli 300 dni na leto in je bilo pomembno, da je delovala usklajeno. V njej je moralo vladati zaupanje in vedenje, da bo vsak član zanesljivo opravil svoje delo. Vsak člen ekipe je moral prispevati visoko strokovno znanje, sicer uspeha ne bi bilo,« sta poudarila. In zaključila, da v vrhunskem športu ni prostora za povprečnost. »Moraš biti perfekcionista, kar pomeni nenehno nezadovoljstvo z doseženim, ki te sili v stalne izboljšave – to pa te potem pripelje do vrhunskih rezultatov.« Pri

vsem tem je bila ključna vloga vodje, ki je znal nadgrajevati doseženo ter vedno znova in znova iskati boljše rešitve.

Dogajanje se je zaključilo z gala večerno prireditvijo, na kateri so bile najboljšim tujim investitorjem v naši državi podeljene nagrade FDI Award Slovenia 2019.

Agencija je prvo raziskovalno srečanje organizirala že leta 2017, na njem pa so govorili o umetnosti inovativnega iskanja in razvoja pravih sodelavcev ter visoki zavzetosti zaposlenih. Rdeča nit raziskovalnega srečanja podjetij s tujim in mešanim kapitalom v 2018 so bili gradniki uspeha v svetu hitrih sprememb ter nujnost prilagajanja podjetij in zaposlenih. Udeleženci so tudi tretje butično srečanje podjetij s tujim in mešanim kapitalom ocenili kot odlično pripravljeno, z vrhunskimi vsebinami in profesionalno organizacijo ter izrazili željo po organizaciji podobnih srečanj tudi v prihodnosti.

Tuje neposredne investicije so pomemben dejavnik gospodarske rasti vsake države, saj zagotavljajo njeno konkurenčnost in učin-



» O inovativnosti kot ključni sestavini vodenja v nadaljevanju spregovoril Marko Bitenc, ustanovitelj in direktor visokotehnološkega podjetja genEpla-net, d. o. o. Foto: Danijel Novakovič/STA



» Skrivnost uspeha vodenja ene izmed najboljših ekip na svetu v zgodovini alpskega smučanja – Team to aMaze, ki sta jo predstavila Tina Maze in Andrea Massi. Foto: Vid Rotar/Mediaspeed

kovitost, zato se SPIRIT Slovenija intenzivno ukvarja tudi s tujimi investitorji, ki so že navzoči v naši državi. Tako je razvila inovativni program Nadaljnja rast in razvoj podjetij s tujim in mešanim kapitalom, katerega namen je podpora najboljšim podjetjem s tujim kapitalom v Sloveniji pri njihovi rasti in razvoju. Agencija podjetjem pomaga pri izvedbi novih investicij, reševanju konkretnih težav v poslovnem okolju in jih povezuje z državnimi institucijami. Ključna prednost programa je hitra odzivnost, ki jo podjetja najbolj cenijo. V program je vključenih 79 podjetij s tujim kapitalom, nad 50 zaposlenih z zdravo finančno strukturo in najvišjim bonitetnim razredom, ki so že prejela finančna sredstva agencije, od leta 2019 se lahko vključijo tudi majhna podjetja, ki delajo prebojne izdelke/storitve na globalni ravni. Agencija je lani sodelovala pri izpeljavi osmih investicij v širitev poslovanja, in sicer so štiri že zaključene (v višini 36,8 mio EUR in so/bodo ustvarile 201 novo zaposlitev), štiri pa so še v teku (v višini okoli 30 mio EUR).

» www.spiritslovenia.si

» Uspešnost projekta »Stičišča znanosti in gospodarstva«

Minister dr. Jernej Pikalo je sprejel vodjo projekta »Stičišče znanosti in gospodarstva« Janez Škrleca, čestital mu je za odlično opravljen sejemski projekt, ki se že četrto leto uspešno predstavlja na Mednarodnem obrtnem sejmu v Celju. Janez Škrlec je ministru ob tej priložnosti izročil posebno priznanje, ki ga je Ministrstvu za izobraževanje, znanost in šport podelila strokovna komisija Celjski sejem, d. d., za celovito predstavitev novih tehnologij in inovacij ter primerov dobre prakse sodelovanja med znanostjo in gospodarstvom, ki jih prinaša projekt »Stičišče znanosti in gospodarstva«.

Minister se je podrobneje seznanil tudi z drugimi aktivnostmi povezanimi s povezovanjem znanosti in gospodarstva in priznanjih, ki jih je za to v preteklosti prejel Janez Škrlec, od Instituta Jožef Stefan, Kemijskega inštituta v Ljubljani, Univerze v Mariboru, FE Univerze v Ljubljani in FERI Univerze v Mariboru.

»Stičišče znanosti in gospodarstva« je dobitnik številnih priznanj tako za celovito predstavitev kot za posamezne inovacije sode-



» Minister dr. Jernej Pikalo je čestital vodji projekta Stičišča znanosti in gospodarstva« Janez Škrlecu. Foto MIZŠ;

lujočih. V štirih letih je bilo stičišču in sodelujočim partnerjem podeljenih več kot 15 priznanj, od tega nekaj zlatih. [Vir: MIZŠ]

» Slavnostna akademija ob 100. obletnici strojništva

V torek, 26. novembra, je Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani s slavnostno akademijo obeležila 100 let strojništva na Univerzi v Ljubljani. Polna Gallusova dvorana Cankarjevega doma je združila goste iz različnih interesnih skupin, ki jih druži skupno prijateljstvo do strojništva.



Slavnostno akademijo je odprl dekan fakultete prof. dr. Mitjan Kalin, ki se je v govoru zahvalil vsem, ki so soustvarjali razvoj v preteklosti, in tudi tistim, ki še danes delujejo na fakulteti. »Dokazali smo že, da lahko na podlagi odličnega znanstvenega dela pomagamo slovenski industriji in tako vplivamo na rast gospodar-



stva, življenjski standard in blaginjo. Prav ta povezanost z okoljem pa mora biti temeljni in nenadomestljiv cilj vsake univerze!» je še dodal dekan.

V govoru se je dotaknil tudi novih prostorov, ki jih fakulteta za nadaljnje izobraževanje vrhunskih kadrov še kako potrebuje. »Sedaj smo na točki, ko potrebujemo financiranje. Na točki, ko se morajo veljaki že tretje države v 100-letnem obstoju Fakultete odločiti, ali tudi sodobna Republika Slovenija potrebuje času dostojno Fakulteto za strojništvo, da bo lahko ostala steber razvoja na področju strojništva. V preteklosti je vse državne finančne projekte za razvoj fakultete spodbudilo prav gospodarstvo, podpiralo pa visokošolsko okolje in Univerza, zato tudi mi potrebujemo in pričakujemo odločno in glasno podporo vseh vas.«

Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani je danes uvrščena med 200 najboljših fakultet za strojništvo na svetu. Posega po najvišjih priznanjih in nagradah v Sloveniji in mednarodnem prostoru. Znanstvenoraziskovalni dosežki, objavljeni v najboljših revijah pa izkazujejo, da je kot fakulteta znanstveno in strokovno dozorela.

Prireditev je potekala pod častnim pokroviteljstvom predsednika Republike Slovenije Boruta Pahorja.

» www.fs.uni-lj.si



» Obiskal nas je predsednik Evropskega raziskovalnega sveta

Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport je konec novembra 2019 gostilo predsednika Evropskega raziskovalnega sveta (ERC), prof. dr. Jeana-Pierra Bourguignona. V čast nam je, da je bila Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani izbrana za gostitev osrednjega dogodka obiska, saj smo institucija, ki sodi med najuspešnejše raziskovalne organizacije pri pridobivanju ERC-projektov.

Znanje sodobne tehnike mora preiti v realno življenje in ponosni smo, da smo v zadnjih dveh letih prejeli kar dva izmed najprestižnejših evropskih projektov, t. i. ERC-projekta, kakršnih je bilo v Slovenijo v dveh desetletjih podeljenih le enajst. Prav ERC-projekti predstavljajo najbolj prestižen del evropskega raziskovalnega prostora, ker povezujejo vrhunsko znanost in uporabno vrednost znanosti v širšem družbenem okolju. In to mora biti cilj večine znanosti, ki jo ustvarjamo: da torej neposredno sodeluje in pomaga družbi za kakovostnejše življenje, za boljši jutri vseh.

Predsednik ERC je svoj obisk začel z obiskom laboratorijev obeh dobitnikov ERC-sredstev s Fakultete za strojništvo UL, in sicer prof. dr. Matevža Dularja in doc. dr. Jaka Tuška. Sledil je posvet z uvodnim pozdravom prodekana Fakultete za strojništvo prof. dr. Andreja Kitanovskega in rektorja Univerze v Ljubljani prof. dr. Igorja Papiča, ki sta besedo predala osrednjemu gostu prof. dr. Jeanu-Pierru Bourguignonu. Predsednik je na obisku na naši fakulteti izpostavil, da so »bistvene raziskave, ki jih ERC spodbuja, mejne raziskave in resnično si prizadevamo, da ne bi ustvarjali ločnic med temeljnimi, uporabnimi in tehničnimi raziskavami. Mislimo, da ta pristop dokazano deluje in vidimo, da na ta način lahko podpremo številne inženirje, ki tako dobijo osnovno podporo za temeljne raziskave in te rezultate prenašajo širše v družbo. Skratka v prihodnje bo ERC dajal prednost tistim projektom, ki bodo zasledovali prelomne raziskave. Pomembna nam je znanstvena odličnost in strojništvo je panoga, ki je ne smemo spregledati,« je bil prepričan predsednik.



Minister za izobraževanje, znanost in šport dr. Jernej Pikalo nam je zaupal, da na ministrstvu vlagajo vedno večje napore, ki bi pomagali raziskovalcem zmagati na enem izmed najbolj tekmovalnih razpisov v svetu znanosti. Poudaril je, da so pri tem pomembne izmenjave izkušenj med dobitniki in bodočimi prijavitelji, zato je bilo jedro današnjega obiska prav posvet med preteklimi in bodočimi dobitniki. Svoje izkušnje in znanje so z nami delili šesti dobitniki ERC sredstev iz treh različnih institucij, pri čemer sta Fakulteto za strojništvo zastopala prej omenjena dr. Dular in dr. Tušek. Uspešni prijavitelji so nam zaupali male skrivnosti velikih uspehov, predvsem v času prijave projekta. Ministrstvo pa razmišlja še dlje, in sicer v čas po koncu trajanja projekta. Skupaj z Javno agencijo za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije ARRS želijo vzpostaviti mehanizem, ki bi omogočal dobitnikom finančno podporo tudi po koncu projekta in jim s tem omogočiti nadaljevanje odlične znanosti.

Napovedi za prihodnost financiranja znanstvenih projektov pa so navdušujoča. Predsednik nam je zaupal, da je Evropska komisija predlagala 100 milijard evrov za prihodnje sedemletno obdobje, Evropski parlament je šel še korak dlje s predlogom 120 milijard evrov. Sledijo torej trda pogajanja s članicami Evropske unije. Predsednik je poudaril, da je trenutno njegova bistvena naloga, da prepriča čim več ministrstev za finance držav članic Unije, da je vrhunsko znanost področje, v katerega moramo vlagati. Vrhunska znanost pa domuje tudi na naši fakulteti, zato se nam za finančno podporo revolucionarnih idej naših znanstvenikov ni treba bati.



» Po nebrušene start-up dragulje in prebojne industrijske partnerje na konferenco Future 4.0!

Druga izvedba konference Future 4.0, ki je namenjena ekskluzivnemu povezovanju start-upov in korporacij, ki so na kakršenkoli način povezani z industrijo oz. industrijo 4.0, je letos presegla vsa pričakovanja organizatorjev! Dogodka, ki danes in jutri poteka v Velenju, v velikem skladiščnem prostoru Gorenja, se je udeležilo več kot 300 obiskovalcev iz vrst start-upov, industrijskih korporacij in drugih udeležencev ter več kot 20 mednarodno uveljavljenih govornikov, ki so v Velenje prišli iz Italije, Avstrije, Madžarske, Hrvaške, BiH, Srbije, Črne gore, Albanije in Slovenije ter iskali priložnosti za sodelovanje na več kot 130 vnaprej organiziranih sestankih ena-na-ena.

Kot je na srečanju z novinarji uvodoma povedala Karla Sitar, direktorica SAŠA inkubatorja, ki je glavni organizator dogodka, se je formula »mešanja krvi« stare uveljavljene industrije in mladih prebojnih start-upov izkazala za pravilno, saj obema lahko zagotovi odlične rezultate pri razvijanju novih visokotehnoloških rešitev in njihovem preboju na globalne trge.

Most med dvema zelo različnima svetovoma

»Velenje kot tipično industrijsko okolje, v katerem hkrati domuje dinamičen start-up ekosistem, s konferenco, kot je Future 4.0, dejansko gradi most med dvema tako zelo različnima svetovoma. Za njuno povezovanje je namreč potrebnih kar nekaj izkušenj, znanj in sodobnih prijemov vođenja, zato smo resnično počaščeni, ko po dogodku izvedemo, da so se denimo tri korporacije, ki so se lani udeležile prve izvedbe konference Future 4.0, odločile za ta pomemben korak in začele sodelovati s start-upi, je povedala Karla Sitar.

Ključni igralci za prestrukturiranje premogovne regije

Tudi Peter Dermol, podžupan občine Velenje, meni, da je povezovanje start-upov in korporacij win-win formula, in da je občina Velenje kot solastnica SAŠA inkubatorja izjemno zadovoljna, da je na dogodka, kot je Future 4.0, dejansko možno dobiti vpogled v futuristične dimenzije industrije, in v zgoščenem dogajanju na enem mestu spoznati vse najsodobnejše tehnologije ter primere dobrih praks. »Čeprav v lokalnem okolju ni bilo vedno lahko upravičevati aktivnega vstopa v lastniško strukturo SAŠA inkubatorja, pa se je ta odločitev danes izkazala za več kot pravilno, saj je iz njega izšlo več kot 50 novih podjetij, ki so skupaj ustvarila več kot 70 novih delovnih mest, hkrati pa gre za skupnost mladih ljudi z novimi idejami, ki bodo lahko igrali pomembno vlogo pri preobrazbi naše premogovniške regije,« je še pojasnil Peter Dermol.



Start-upov, primernih za industrijo, ni prav veliko

Tudi industrijska velikana Gorenje in Kolektor, ki že od prve izvedbe kot soorganizatorja podpirata konferenco Future 4.0, sta bila nad številnim obiskom korporacij in kakovostnih start-upov zelo navdušena. Po besedah Mateje Lavrič, direktorice korporativnega sklada Kolektor Ventures, ki je v Sloveniji in regiji eden izmed najbolj aktivnih in uveljavljenih korporacijskih investitorjev v start-upe, je iskanje primernih start-upov za industrijska okolja težko delo, saj jih na splošnih start-up dogodkih ni prav veliko.

Skupnost z nebrušenimi start-up dragulji

»Future 4.0 nam tako dejansko rešuje zelo pereč problem iskanja primernih partnerjev pri razvoju prebojnih rešitev za pametne tovarne prihodnosti, hkrati pa smo navdušeni, da s tem dogodkom gradimo skupnost, v kateri lahko velikokrat naletimo na nebrušen start-up dragulj, ki ga sicer ne bi našli, če ne bi skupaj z vsemi sodelujočimi korporacijami na dogodka, kot je Future 4.0, ustvarili

povpraševanja po njih,« pojasnjuje Mateja Lavrič. Po besedah Blaža Nardina, predstavnika Gorenja in GZS, pa so dogodki, kot je Future 4.0, pomembni tudi zato, ker je na njih možno priti do novih znanj, s katerimi lahko korporacije ostanejo konkurenčne tudi v prihodnje.

Impresivna vizualna in vsebinska izvedba

Nad izjemno organizacijo in impresivno vizualno ter vsebinsko komponento konference Future 4.0 so bili navdušeni vsi udeleženci. Poudarili so, da so takšni dogodki dokaz, da je povezovanje ključen element uspeha, predvsem pri komercializaciji inovacij, ki sicer na vse zahtevnejših in negotovih trgih zlahka ostanejo spregledane ali celo nerealizirane.

Future 4.0 se bo širila po nekdanji Jugoslaviji in Balkanu

Ob zaključku srečanja z novinarji se je direktorica SAŠA inkubatorja še enkrat zahvalila vsem osmim korporacijskim partnerjem – Gorenju, Kolektorju, BSH hišnim aparatom, Iskri, Iskratelju, Esotechu, Uniorju in Pošti Sloveniji. »Brez vaše podpore, podpore



občine Velenje, GZS-ja, Ministrstva za gospodarski razvoj in tehnologijo ter TECES-a oz. SRIP-a pametnih stavb in doma z lesno verigo, nam ne bi uspel tako zahteven organizacijski zalogaj. Hkrati vsebina konference predstavlja našo usmeritev in glavni program delovanja tudi v prihodnje, pri čemer želimo Future 4.0 v prihodnjem letu ali dveh razširiti na celotno območje nekdanje Jugoslavije in Balkana,« je druženje z novinarji na prvi dan konference Future 4.0 sklenila Karla Sitar.

» www.startupvelenje.si

Praznovanje priložnost za druženje in pregled dosežkov

» V Talumu obeležili 65. tovarniški praznik

V Talumu praznujejo tovarniški praznik 21. novembra, saj je na ta dan leta 1954 iz elektroliznih peči pritekel prvi aluminij. Praznovanje je priložnost za pregled največjih dosežkov minulega leta, druženje več generacij talumovcev, pa tudi predstavitev proizvodnje zainteresiranim obiskovalcem iz bližnje in daljne okolice. V Talumu v letu 2019 zaključujejo daljše obdobje intenzivnega vlaganja v modernizacijo in povečanje proizvodnih zmogljivosti v višini več kot 100 mio evrov, v novem desetletju razvoja tovarne pa bo v ospredju nadaljnje povečevanje dodane vrednosti izdelkov in še bolj intenzivna osredotočenost na trg.

»Trg in kupci želijo hitro odzivnost, zahtevajo vedno kaj novega in boljšega, pričakujejo trajnostne izdelke. Evropa želi prehod v nizkoogljično krožno gospodarjenje. Temu sledimo in to naš strateški pogled usmerja v leto 2030, ko enostavnih proizvodov pri nas ne bo več. Obseg naših programov dobiva nov okvir, temu je treba prilagoditi organizacijo in stroške. Vse, kar bomo kot temelj postavili sedaj, bo rezultiralo v tem, kje bomo 2030,« je ob tovarniškem prazniku poudaril predsednik uprave Marko Drobnič.

Razmere v aluminijški industriji ostajajo še naprej nepredvidljive, hkrati pa se je gospodarska aktivnost začela upočasnjevati. V zadnjem četrletju se tako soočajo z zmanjšanjem obsega naročil in zamikom nekaterih naročil v prihodnje leto. V Talumu letos načrtujejo 340 mio evrov realizirane prodaje. Ocenjujejo, da bodo





poslovno leto 2019 sicer zaključili s pozitivnim poslovnim izidom v višini 1 mio evrov dobička iz poslovanja, kar pa je manj od planiranega.

Tudi leto 2020 bo zahtevno. Še nekoliko se bo po ocenah znižal skupni obseg proizvodnje, prav tako bodo še nekoliko zmanjšali proizvodnjo elektroliznega aluminija. Po Drobničevih besedah bodo prihodnje leto prvič v zgodovini tovarne pretalili in reciklirali več aluminija, kot ga bodo proizvedli v elektroliznih pečeh. Posvetili se bodo optimizaciji procesov, produktivnosti, racionalizaciji na področju stroškov materiala in storitev. V strošek dela z izjemo tega, kar prinašajo nove spremembe zakona o minimalni plači, za zdaj ne bodo posegali. Razvoj in inovativnost ostajata gonili in generatorja višje dodane vrednosti, kar je Talumova dolgoročna strateška usmeritev.

Nagrajeni doma in v tujini

Med dosežki leta 2019 so v Talumu med drugim izpostavili uvrstitev med finaliste za nagrado #BeActive Evropske komisije in nagrado Okolju prijazno podjetje 2019.

Talumov projekt Zdravo Talum, s katerim že od leta 1998 sistematično skrbijo za promocijo zdravja, se je uvrstil med najboljše za nagrado #BeActive. Med 64 prijavljenimi projekti iz vse Evrope v treh kategorijah se je projekt Zdravo Talum uvrstil med tri finaliste v kategoriji aktivno delovno mesto. Strokovna žirija je Talumovo zgledno dolgoletno skrb za športno aktivnost in zdravje zaposlenih prepoznala kot primer dobre prakse in zgled tudi drugim podjetjem v Evropi.

Talum je na okoljskem razpisu Časnika Finance in Eko sklada prejel nagrado Okolju prijazno podjetje 2019. V obrazložitvi svojega izbora je komisija zapisala, da razogljičenje Taluma poteka

tako rekoč od ustanovitve podjetja in je del stalnih tehnoloških in organizacijskih sprememb in novih izdelkov. Talum sodi po učinkovitosti rabi energije na enoto primarnega aluminija v vrh najučinkovitejših elektroliz v EU. Emisije so znižali s spremembami v tehnologiji proizvodnje, prehodom kotlarne na zemeljski plin, z energetske varčnostjo, namestitvijo malih kurilnih naprav za ogrevanje in z uporabo energije odpadnih plinov. Za poslovanje je vse bolj pomemben pretaljeni aluminij. Pri pretapljanju aluminija porabijo samo pet odstotkov energije, ki je potrebujejo za proizvodnjo primarnega aluminija.

Praznovanje tovarniškega praznika priložnost za druženje

V Talumu so praznovanje tovarniškega praznika sicer tradicionalno začeli z druženjem s svojimi upokojenimi sodelavci. Približno 400 se jih je zbralo na četrtkovem (21. 11.) dogodku. V petek (22. 11.) so na dogodku za zaposlene pregledali dosežke minulega leta in podelili zlate metulje sodelavcem za uspešno delo. Zlatega metulja za življenjsko delo je prejel Stanko Vajda iz Sistemov upravljanja, zlate metulje za uspešno delo v zadnjem letu oziroma zadnjih nekaj let pa Marjetka Ledinek iz Talum Inštituta, Aleš Predikaka iz Poslovne enote Ulitki in Robert Štrafela iz Poslovne enote Aluminij.



Zelo dober obisk so v Talumu zabeležili tudi na dnevu odprtih vrat v soboto (23. 11.). Okoli 400 obiskovalcev so pod strokovnim vodstvom popeljali po svoji proizvodnji in jim predstavili Talumov aluminij.

» www.talum.si



**Docentka na Fakulteti za varnostne vede
Univerze v Mariboru dr. Kaja Prislan**

Najboljša mlada znanstvenica v Podonavski regiji iz Slovenije

Dr. Kaja Prislan je mlada znanstvenica, docentka na Fakulteti za varnostne vede Univerze v Mariboru. Naziv je mlada znanstvenica sicer prejela že konec lanskega leta za svoje znanstveno delo na področju krepitve informacijske varnosti in obvladovanja kibernetске kriminalitete ter upravljanja policije in obravnavanja kriminalitete visokega vpliva.

Nagrado Danubius Young Scientist Award so podelili v Bratislavi, podeljuje pa jo The Institute for the Danube Region and Central Europe (IDM) mladim znanstvenikom iz držav Podonavske regije, ki so doktorirali po 1. januarju 2013. Dr. Kaja Prislan je leta 2016 v svoji doktorski disertaciji razvila model za presojanje učinkovitosti informacijske varnosti v organizacijah – ISP 10×10M (10 by 10 Information Security Performance Measurement Model), ki prikazuje najpomembnejša vsebinska področja in ukrepe, ki so potrebni za zagotavljanje visoke stopnje informacijske varnosti v organizacijah. Ne gre za programsko orodje, temveč za znanstveno delo, ki je praktično uporabno.

Kaj pomenita pojma informacijska varnost in kibernetška kriminaliteta?

Gre za relativno novi raziskovalni področji. Informacijska varnost kot disciplina je v pravi meri zaživela šele po letu 2000. Sprva so bila razumevanja in opredelitve zelo ozko in tehnično usmerjene, po letu 2005, ko so grožnje postajale vse bolj kompleksne, organizirane in napredne, pa so se začeli spreminjati tudi pogledi na varnost. Če posplošim, jo različni mednarodni standardi opredeljujejo kot stanje zaupnosti, celovitosti in dostopnosti informacij in informacijskih virov, pomeni pa širši koncept kot kibernetška varnost. Ta se na primer nanaša na enake attribute informacij, vendar tiste, ki se nahajajo v kibernetškem prostoru (torej podatke v digitalni obliki, ki jih upravljamo z računalniškimi napravami, prenašamo po internetu). Opredeli-

tve kibernetške kriminalitete na drugi strani niso tako enostavne in poenotene. Vsaka država kazensko zakonodajo ureja drugače, kar pomeni, da so nekatera dejanja v določenih okoljih kazniva, v drugih pa opredeljena zgolj kot prekršek ali pa celo niso inkriminirana. To pomeni, da pravzaprav nimamo popolnega konsenza o tem, katera vsa ravnanja sodijo v področje kibernetške kriminalitete. Kibernetška kriminaliteta v najožjem smislu sicer zajema vsa tista ravnanja, povezana z uporabo informacijsko-komunikacijskih tehnologij, ki so protipravna, v širšem pomenu pa tudi vsa neetična in nemoralna dejanja. Nabor tovrstnih dejanj je izjemno širok, načeloma pa gre za dejanja povezana z napadi, vdori v informacijske sisteme, krajo, zlorabo zaupnih in osebnih podatkov ali s kibernetškim nasiljem.

Na kakšen način danes podjetja oz. institucije sploh dosegajo informacijsko varnost, kje naročijo takšne varne sisteme?

Naj poudarim, da absolutne varnosti ni mogoče doseči na nobenem področju, saj vedno obstaja možnost nekih nepredvidljivih dogodkov. Informacijska varnost pomeni, da smo s pravilno izvedenimi ukrepi sposobni preprečiti grožnje in zagotoviti dostopnost informacijskih sistemov, čeprav se grožnje uresničujejo. Dejstvo je, da vseh tveganj, ki ogrožajo naše informacijske sisteme, ni mogoče upravljati, zato je cilj pravzaprav tveganja spraviti na neko raven, ki je sprejemljiva. To pomeni, da zaščitimo tiste informacijske sisteme in podatke, ki so za nas ključnega pomena. Ščitimo jih pred celim naborom možnih zlorab, neavtoriziranimi

dostopi, uporabo, razkritjem, okvaro, spremembo, uničenjem.

Doseči optimalno stanje ni enostavno. V praksi se pogosto pojavlja zmotno prepričanje, da obstaja neka univerzalna tehnološka rešitev. Seveda na trgu obstajajo številna orodja in storitve, vendar je treba razumeti potrebe in značilnosti sistema, ki ga želimo zaščititi. Informacijski sistemi se primarno varujejo s tehničnimi ukrepi, te pa morajo dopolnjevati ustrezni organizacijski ukrepi.

Med najpomembnejše ukrepe, ki jih v praksi izvajajo organizacije, spadajo enkripcija (šifriranje) podatkov in povezav, protivirusne zaščite, požarni zidovi z ločevanjem omrežij, IDS in IPS-sistemi, SIEM tehnologije, varnostno kopiranje podatkov, dvojne lokacije. Pomembno je tudi upravljanje gesel, uporabniških pravic, mobilnih in prenosnih naprav, posodabljanje aplikacij, pa seveda tudi ustrezna politika in ozaveščenost zaposlenih. Ker med bolj ogrožene primeroma spadajo podatkovni in spletni strežniki, je zaščita teh še posebej pomembna.

Zadnje čase so denimo vse bolj aktualni varnostni operativni centri (SOC), ki organizacijam omogočajo centraliziran nadzor. V teh centrih se izvajajo različne aktivnosti, povezane z zaznavanjem in odzivanjem na grožnje. Ekipa strokovnjakov na primer redno nadzira in pregleduje sisteme, zbira in analizira obvestila o dogodkih. Najem takšnih storitev je za tiste organizacije, ki nimajo ustreznih zmogljivosti in kapacitet za lastno izvedbo, dobra rešitev. Prav tako se na trgu pojavlja vse več možnosti zavarovanj za kibernetsko zaščito, ki podjetjem v primeru kibernetskih incidentov omogoča kritje določenih stroškov za lažje okrevanje. Naj omenim še to, da so pri odločanju in izbiri pravih ukrepov lahko organizacijam v veliko pomoč različni mednarodni standardi z dobrimi praksami.

Katere dobrine najbolj zanimajo osebe, ki se ukvarjajo s kibernetskim kriminalom? Ali so na prvem mestu velike premoženjske koristi ali imajo večjo vrednost podatki?

Pravzaprav gre za preplet obojega. Večina groženj je usmerjena v pridobivanje zaupnih in osebnih podatkov z namenom doseči neki cilj. To je lahko ali prodaja podatkov, izsiljevanje njihovih lastnikov ali pa uporaba teh podatkov za pridobitev dostopa do nekega sistema. Ne glede na obliko grožnje gre v večini primerov za finančno motivacijo.

Prevladujejo predvsem oportunistični napadi, pri katerih dominirajo hekerske skupine. Te izkoristijo videno priložnost, nato pa podatke preprodajo. Zaradi visokega povpraševanja in potrebe po podatkih, obstajajo črni trgi za njihovo prodajo in celo prodajo hekerskih storitev. Tukaj gre za t. i. pojav »crime as a service«, ki pomeni, da hekerske skupine svoje storitve za primerno plačilo ponujajo tudi v najem. Med največ vredne in iskane informacije spadajo osebni podatki, finančni podatki, zdravstveni podatki, uporabniška imena, gesla, poslovne skrivnosti, strateški načrti, tajni podatki itd. Pridobivanje podatkov poteka na različne načine, npr. s širjenjem in zlorabo škodljive programske opreme, napadi na strežnike, phishing napadi ... Zadnja leta so bili aktualni predvsem izsiljevalski virusi, ki od lastnikov zahtevajo določeno vsoto denarja za povračilo podatkov.

Kakšne posledice ima kriminaliteta visokega vpliva?

Kibernetska kriminaliteta visokega vpliva zajema različne oblike organizirane kibernetske kriminalitete, v okviru katere se izvajajo napredni napadi. Sem recimo uvrščamo kibernetsko bojevanje, ki lahko vključuje industrijsko ali državno vohunjenje, in aktivnosti organiziranih hekerskih skupin. Od priložnostnih storilcev se te skupine razlikujejo po tem, da so dobro finančno podprte, visoko motivirane, vključujejo sposobne strokovnjake in imajo vnaprej določene tarče. V teh primerih se storilci napadov lotevajo premišljeno in sistematično, pri čemer veliko časa in

sredstev porabijo za organizacijo, zbiranje informacij o žrtvi in njeno profiliranje. Posledica so zelo usmerjeni napadi na različne državne in gospodarsko pomembne institucije. Primerov kibernetskih napadov, ki so imeli za podjetja katastrofalne posledice iz prakse, je ogromno. V preteklosti se je zgodilo veliko vdorov in zlorab multinacionalk z zelo razsežnimi posledicami, na primer napadi in vdori na eBay, Adobe, Sony, Yahoo, pri katerih je šlo za krajo podatkov od več milijonov uporabnikov, ogroženih je bilo več milijard uporabniških računov. Znanih je tudi veliko vdorov v aplikacije, ki spremljajo lokacijo ali pametne naprave, s čimer sta bili prav tako močno ogroženi zasebnost in varnost osebnih podatkov uporabnikov.

Vse pogostejše se takšni napadi uporabljajo tudi v politične namene, saj jih kot ofenzivno tehniko izvajajo tudi države. To dokazujejo različni primeri vdorov v vladne spletne strani, napadov na kritične infrastrukture, na primer bančne sisteme, elektroenergetske infrastrukture, med drugim tudi jedrske elektrarne. Takšni napadi imajo lahko tudi hujše posledice za družbo. Primeroma, onemogočenje delovanja informacijskih sistemov v zdravstvenih ustanovah lahko privede do izpada zagotavljanja osnovnih storitev.

Pri naprednih grožnjah je ključni izziv predvsem njihovo odkrivanje, saj jih je zaradi sofisticiranosti delovanja zelo težko odkriti in zato veliko takšnih napadov ostane neodkritih več mesecev. Škoda, ki pri tem nastane, pa ni vezana izključno na neposredne finančne stroške zaradi morebitne prekinitve poslovanja in odškodnin, temveč so poslovne izgube lahko povezane tudi z izgubo javnega zaupanja in ugleda.



Vi ste razvili model za presojanje učinkovitosti informacijske varnosti v organizacijah – ISP 10x10M (10 by 10 Information Security Performance Measurement Model). Kaj natanko to pomeni? Kako je potekalo vaše znanstveno delo?

Model je zastavljen tako, da se učinkovitost informacijske varnosti ocenjuje z desetimi faktorji. Torej deset vsebinskih področij je razčlenjenih na deset ključnih ukrepov, ki jih je treba izvajati na posameznem področju. Skupno ima model tako deset faktorjev in 100 ukrepov, vsak ukrep pa ima tudi lastno vrednostno utež, ki definira njegovo pomembnost in vpliv na informacijsko varnost. Kadar izhajamo iz širšega nabora ukrepov, je namreč nemogoče izvajati vse ukrepe naenkrat, podjetjem pa je treba zagotoviti smernice, kako ukrepe izvajati sistematično in postopno, skozi posamezne faze. Določeni ukrepi so na primer osnovne narave in ključnega pomena za vse organizacije (ne glede na tip, strukturo), drugi pa so tehnološko zahtevnejši, primerni za kompleksnejše organizacije in predstavljajo nadgradnjo že izvedenih ukrepov. V tem smislu je najprej treba izvajati osnovne ukrepe, ki se nato postopno nadgrajujejo s kompleksnejšimi mehanizmi.

Za delo z modelom ISP10x10M je pripravljen evalvacijski



vprašalnik, s katerim organizacije ocenijo razvitost posameznih ukrepov oz. njihove zmogljivosti. Na podlagi končnega rezultata se nato organizacijo umesti v enega izmed šestih razredov učinkovitosti, ki so prav tako del modela. S takšno razvrstitvijo in končno oceno organizacija določi, kje na lestvici se nahaja in katere ukrepe je treba prioritarno izvajati za izboljšanje stanja. Omenim lahko, da smo v eni izmed raziskav ta model uporabili na vzorcu 20 srednje velikih podjetij in ugotovili, da je informacijska varnost pretežno še v začetnih razvojnih fazah. Fizične, tehnične in logične kontrole so večinoma ustrezno izvedene, drugi vplivni ukrepi (na primer povezani z analizami informacijskih groženj, ranljivosti) pa so manj razviti.

Katere institucije so najbolj na udaru? Javne ali zasebne?

Potencialna tarča so vse organizacije ne glede na strukturo, velikost ali vrsto poslovne dejavnosti. V večini primerov je glavni cilj storilcev pridobiti zaupne podatke. Z njimi pa upravljajo tako javne kot zasebne institucije. Praktično se zato vsaka organizacija srečuje s kibernetскими in informacijskimi grožnjami.

Glede na različna mednarodna poročila je približno polovica napadov usmerjena v manjša podjetja, ki postajajo vse pogostejša tarča. Razlog je v tem, da je varnost manjših podjetij navadno manj razvita in zato so napadi bolj uspešni. Trend preusmerjanja pozornosti storilcev na manjša podjetja se dogaja tudi zato, ker je preko zlorabe njihovih sistemov nato lažje priti do večjih partnerskih organizacij. V končni fazi so namreč najbolj privlačna še vedno velika podjetja, ker upravljajo več podatkov. Iz tega razloga se tudi bolj pogosto soočajo z naprednimi grožnjami. Z vidika poslovnih dejavnosti denimo med najbolj izpostavljene spadajo vladne službe, finančne institucije, zdravstvene ustanove, elektroenergetska in tehnološka podjetja, pa tudi večji proizvodni obrati.

Kako smo v resnici ogroženi vsi, ki uporabljamo družbena omrežja? Kako nam to lahko na dolgi rok škoduje? Kaj pa spletni nakupi?

Poleg digitalizacije med sodobne tehnološke trende sodi tudi datafikacija, ki v središče postavlja zbiranje velike količine podatkov. Čeprav nam to lahko ni všeč, je treba razumeti, da podjetja podatke potrebujejo za poslovanje in razvoj. Presoditi pa je treba, kdaj gre za prekomerno zbiranje. Temeljni vir podatkov smo ne nazadnje ljudje, ki smo pogosto nepremišljeni v razkrivanju. Da bi pridobili neke, velikokrat nepomembne ugodnosti, se (pre)pogosto strinjamo s pogoji uporabe, sodelovanjem v kakšnih nagradnih igrah ali vključevanjem v združenja. Veliko je nespametnega deljenja osebnih podatkov, občutljivih fotografij preko spleta. Ne smemo pozabiti, da veliko količino podatkov o nas zbirajo tudi pametne naprave in mobilne aplikacije, ki nas spremljajo, analizirajo naše navade, nas profilirajo.

Ker večinoma podatke delimo prostovoljno, je ogroženost pravzaprav odvisna predvsem od nas samih. Dejstvo je, da več podatkov kot jih delimo in objavimo, večja je tudi možnost njihove zlorabe. S posredovanjem podatkov ponudnikom storitev, shranjevanjem v oblaku ali objavljanjem na spletnih družbenih omrežjih se ti podatki hranijo na strežnikih, na oddaljenih lokacijah. Čeprav nam podjetja jamčijo varnost, imamo le malo pregleda nad dejanskim dogajanjem. Prav tako je z deljenjem in objavo podatkov večja tudi možnost za profiliranje in uspešnost kakšnih ciljanih prevar, pa tudi izsiljevanja. Posebna previdnost je pomembna, kadar gre za posredovanje občutljivih osebnih in finančnih podatkov, saj je njihova zloraba za uporabnike najbolj nevarna. Pomembno je, da smo previdni pri spletnih nakupih, saj je prisotnih veliko lažnih ponudb, prevarantskih spletnih strani in nelegitimnih ponudnikov. Predvsem pa je treba razmisliti, katere storitve resnično potrebujemo in pri tem oceniti upravičenost zahtev po podatkih.

Naj omenim, da smo sicer uporabniki, ki svoje podatke posredujemo organizacijam tudi njihovi lastniki, organizacije, ki jih zbirajo, pa zgolj upravljavci in v skladu z uredbo GDPR (Splošna uredba EU o varstvu podatkov). Pravico imamo do vpogleda, izbrisa in pozabe, je pa v končni fazi odvisno od tega, v kateri državi so, kakšna je politika podjetja in ne nazadnje, ali je organizacija, ki smo ji posredovali podatke, legitimna. Načeloma so tudi podjetja in organizacije zavezana k določenim časovnim rokom hrambe osebnih podatkov, ki jih zbirajo, kar pomeni, da jih je treba po preteku definiranih rokov izbrisati.

Kako je z brisanjem teh podatkov oz. kako dolgo lahko računalniški sistemi hrambo vseh podatkov sploh vzdržijo?

Pogosto lahko slišimo, da podatki na internetu ostanejo za vedno, vendar je dostopnost podatkov oziroma njihova »življenjska doba« zelo odvisna od okoliščin. Če so na primer podatki hranjeni na eni lokaciji in dobro zaščiteni, potem je njihov obstoj odvisen od volje upravljavca, zmogljivosti in delovanja te specifične tehnologije, če pa so podatki hranjeni na več mestih, ali pa so na primer ukradeni, pa se s tem podaljša njihova pojavnost na internetu. Pomembna je tudi vrednost podatkov, če gre na primer za neke nepomembne podatke, se ti navadno zelo kmalu izbrišejo, če pa gre za namensko naložene fotografije ali posnetke na javno dostopna omrežja, ki so za javnost zanimiva, pa bodo lahko tam ostala za nedefiniran čas. Problematično je, da se danes večino podatkov nalaga v oblak in ne shranjuje lokalno, kar pomeni, da je njihova življenjska doba odvisna od politike ponudnika storitev. Nekateri ponudniki recimo uporabnikom garantirajo dostop do podatkov za celo življenjsko obdobje. Seveda lahko kot uporabniki s prekinitvijo sodelovanja oziroma uporabe storitve (na primer z deaktivacijo uporabniških računov) onemogočimo tudi dostopnost vsebin vezanih na ta račun, vendar ni

mogoče zagotoviti popolnega izbrisa, sploh če so bile vsebine viralne, deljene tudi drugod ali pa so z njimi povezani drugi uporabniki. Zato je, ko gre za prostovoljno deljenje podatkov, zelo pomembna previdnost. Vprašati se je treba, kakšna je vrednost teh podatkov, ali bi nam lahko njihova javnost škodovala, ali so osebe in/ali organizacije, s katerimi jih delimo, vredne zaupanja.

Letošnja konferenca vrha slovenske industrije IRT3000, ki je potekala junija v Portorožu, je izpostavila pomen četrte industrijske revolucije v luči vse pomembnejše vloge inženirjev, ki bodo zaslužni za blagostanje družbe. Kako vi vidite pohod nove revolucije?

Tehnološki napredek, ki se je zgodil v zadnjem desetletju, je res ogromen, glede na vse spremembe in trende bi lahko govorili celo o družbeni revoluciji. Vplivi so vidni na vseh družbenih področjih, najbolj pa v upravljanju javnih zadev, zdravstvu, mobilnosti, energetiki, varnosti, zadnja leta pa vse bolj tudi v proizvodni dejavnosti. Industrija je trenutno podvržena procesu transformacije, trendi pa kažejo, da bo vpliv na dobrobit družbe izjemen, tako z vidika varstva okolja, porabe energije in povpraševanja po produktih, storitvah. Razvoj gre v smeri pametne proizvodnje, ki bo zagotovo spodbudila gospodarsko rast in vplivala na konkurenčnost podjetij. Industrija 4.0 temelji na zelo raznolikih sodobnih tehnologijah, kot so strojno učenje, umetna inteligenca, napredna analitika, avtomatizacija, strojni vid in robotika, simulacijske tehnologije, internet stvari ... Gre za kombinacijo in integracijo različnih tehnologij, ki spreminjajo in optimizirajo vse dele proizvodnih procesov ter omogočajo večjo fleksibilnost, inovativnost, kakovost izdelkov, učinkovitejšo porabo virov in na splošno boljše koordinacijo med ljudmi in stroji. In ravno ta vidik bo v prihodnje predstavljal izziv v tovrstni transformaciji. Tehnološke spremembe namreč zahtevajo tudi organizacijske, procesne in kadrovske prilagoditve. Dejstvo je, da digitalizacija spreminja potrebe po kompetencah kadrov. Da bo implementacija inovacij učinkovita in da bomo dejansko lahko izkoristili zmogljivosti vseh teh naprednih tehnologij, bomo potrebovali usposobljene ljudi. Tega nam pa že sedaj primanjkuje. Probleme lahko vidimo predvsem na dveh nivojih – kadri, ki bodo upravljali tovrstne tehnologije, bodo potrebovali ustrezna znanja in veščine, kar pomeni, da se bodo morali spremeniti tudi poklicni kvalifikacijski pogoji in sistem usposabljanja. Še večji problem pa predstavlja pomanjkanje strokovnjakov in znanstvenikov, ki bi v podjetjih podpirali in spodbujali razvoj. Gospodarstvo se pravzaprav spopada z globalnim pomanjkanjem kadrov usposobljenih s področij elektrotehnike, računalništva in informatike ter drugih tehničnih področij. Enako je tudi v Sloveniji, kjer lahko vidimo, da je pri visoko usposobljenih in izobraženih kadrih pogost »beg možganov«, saj so priložnosti v tujini zanje veliko večje. To pomeni, da se bo skupaj s tehnološkim razvojem moral razviti in prilagoditi tudi sistem izobraževanja in zaposlovanja, ki bo sposoben zapolniti potrebe po kadrih. Če tega ne bomo sposobni zagotoviti, bo napredek veliko počasnejši, zaostanek za razvitejšimi gospodarstvi pa vse večji.

Prejeli ste nagrado za najboljšo mlado znanstvenico v Podonavski regiji iz Slovenije za leto 2018 Danubius Young Scientist Award 2018. Kdo pravzaprav podeljuje to nagrado in kakšen odmev ima oziroma »posledice« za vas?

Nagrado vsako leto podeljujeta The Institute of the Danube Region and Central Europe (IDM) in avstrijsko zvezno ministrstvo za izobraževanje, znanost in raziskovalno dejavnost (BMBFW), kandidatom iz dvanajstih različnih držav za njihov znanstveni prispevek k uresničevanju strategije Podonavske regije.

Prejem te nagrade zame v prvi vrsti pomeni neko osebno priznanje, da so bili vsi pretekli napori in odrekanja tudi upravičeni. Zagotovo pa gre tudi za potrditev mojega preteklega

znanstvenoraziskovalnega dela na mednarodnem nivoju, torej, da delam prave stvari, ki so družbeno pomembne in vplivne. Zame to pomeni, da so dosežki opazni in prepoznani širše zunaj meja Slovenije. Glede na to, da je bilo iz Slovenije več kandidatov za nagrado z različnih področij in ozadij, je to pravzaprav tudi potrditev, da se varnost obravnava kot temeljno vrednoto Podonavske regije in da je razvoj na tem področju nujen za ohranjanje varne in trajnostne regije. Seveda je ta nagrada priznanje tudi celotnemu sistemu, s katerim sem sodelovala v raziskovalnih aktivnostih, vsi dosežki so namreč rezultat dobrega sodelovanja s partnerji. Prav tako pa vsaka tovrstna nagrada pomeni tudi veliko odgovornost, saj se pričakovanja glede uspehov in odličnosti še povečajo. Z nadaljnjim delom je to treba upravičiti.

Eden od pogojev za pridobitev laskavega naziva je tudi pomembnost znanstvenega dela zunaj nacionalnih meja. Kako se to kaže v vašem primeru?

Mednarodno vpliv znanstvenega dela se navadno izkazuje z aktivnostmi in rezultati, ki so prepoznani in odmevni tudi v tujini. V mojem primeru so se upoštevala različna članstva v



mednarodnih odborih, organiziranje mednarodnih konferenc, uredništva, recenzije mednarodno vplivnih publikacij, sodelovanja v mednarodnih in drugih projektih ter objave znanstvenih publikacij v vplivnih revijah.

Trenutno sodelujete v več raziskovalnih projektih, ki se izvajajo na mednarodnem in nacionalnem nivoju (Horizon 2020, CRP, TRP). Za kakšne projekte gre in kako se implementacija vašega dela že kaže v praksi?

Trenutno sem aktivno vpeta v različne mednarodne in nacionalne projekte, ki so vsebinsko kar raznoliki, vendar se vsi pravzaprav nanašajo na zagotavljanje varnosti in proučevanje kriminalitete visokega vpliva. V projektih na primer proučujemo mednarodne prakse in izkušnje na področja obvladovanja hujših oblik nasilja (kot so na primer nasilje v družini, nasilje v zdravstvu, kibernetško nasilje, radikalizacija in nasilen ekstremizem). Cilj projektov je proučiti možnosti za izboljšanje odzivov, medinstitucionalnega sodelovanja in razviti predloge za razvoj tehnik ter pristopov, ki bodo omogočili učinkovitejšo preventivo.

S praktičnega vidika se rezultati kažejo na primer v evalvaciji obstoječih pristopov, definiranju najbolj učinkovitih preventivnih ukrepov, razvoju metodologij in orodij za presojanje tveganj, nadgradnji programov usposabljanj in izobraževanj, razvoju okvirov za medinstitucionalno sodelovanje, predlogih za spremembe regulative, načrtih za ozaveščanje javnosti ipd. Gre torej za temeljne raziskovalne projekte, s katerimi ustvarjamo nova znanja o naravi kriminalitete, pa tudi povsem aplikativno usmerjene projekte, s katerimi razvijamo za prakso uporabne rešitve.

Kot raziskovalka ste tudi članica Programske skupine Varnost v lokalnih skupnostih. Kje deluje ta skupina, kdo jo sestavlja in kakšne projekte razvijate?

Programska skupina Varnost v lokalnih skupnostih, ki deluje na Inštitutu za varstvoslovje Fakultete za varnostne vede, vodi pa jo prof. dr. Gorazd Meško, je nastala kot odziv na spoznanje, da v Sloveniji pravzaprav nismo imeli celostnih raziskav o zagotavljanju varnosti na lokalni ravni, kjer so varnostni problemi tudi najbolj vidni in prisotni. Cilj je predlagati uporabne rešitve in ukrepe za bolj učinkovito zagotavljanje varnosti v lokalnih skupnostih v Sloveniji. Pri tem zelo dobro sodelujemo z različnimi subjekti na lokalni ravni (občine, policija, redarstva). V prvi fazi smo raziskovalne aktivnosti usmerjali v urbana in mestna okolja v Sloveniji, v drugi fazi pa bomo proučevali varnostno problematiko ruralnih okolij, v katerih obstajajo drugačne značilnosti okolja in kriminalitete v primerjavi z urbaniziranimi skupnostmi. Raziskovalne aktivnosti poleg primerjalno teoretičnih analiz vključujejo tudi različne kvalitativne in kvantitativne raziskave. V okviru tega smo na primer izvedli tudi nacionalno raziskavo med prebivalci slovenskih občin in institucijami družbenega nadzorstva, v kateri smo analizirali obseg in naravo kriminalitete, kršitve javnega reda in miru, strah pred kriminaliteto, kompetence nadzorstvenih subjektov, institucionalne zmogljivosti, sodelovanje različnih subjektov pri zagotavljanju varnosti na lokalni ravni.

Ugotovitve naših raziskav denimo kažejo, da na občutek varnosti prebivalcev močno vplivajo socialna kohezija v skupnostih, stopnja socialne problematike, zaznave kršitev javnega reda in miru, predvsem pa zaznava nereda, zlorabe alkohola, drog ipd. Ugotavljamo, da je zaznava uspešnosti policijskega dela v skupnostih odvisna od splošnega zadovoljstva prebivalcev s policijo, so se pa skozi leta stališča prebivalcev o uspešnosti policije sicer izboljšala. Prebivalci so na primer najbolj zadovoljni z delom policije na področju urejanja prometa, varovanja državne meje, s sodelovanjem v zaščiti in reševanju, vzdrževanju javnega reda, manj zadovoljni pa so z uspešnostjo pri preiskovanju gospodarske kriminalitete, preprečevanju povratništva, s kakovostjo medosebnih stikov in odzivnostjo.

Podrobnejši izsledki raziskovalnih aktivnosti so sicer predstavljeni v številnih javno dostopnih publikacijah. V okviru programske skupine vsako leto organiziramo tudi konferenco Varnost v lokalnih skupnostih, pri tem pa raziskovalne ugotovitve objavimo v zborniku. Zadnji je za primer na voljo na spletni povezavi: <http://press.um.si/index.php/ump/catalog/book/374>

Kako ste sploh zajadrali na področje varnostnih ved, kdo vas je k temu spodbudil?

Pravzaprav je bila to zelo racionalna in logična odločitev. Varstvoslovje se kot znanstvena disciplina ukvarja s proučevanjem tako zame kot tudi za družbo pomembnih tem. Te teme obkrožajo številne polemike, odprta vprašanja in izzivi, zaradi česar je to področje še toliko bolj zanimivo. Sprva me je k temu spodbudilo zanimanje za kibernetško kriminaliteto, ki je po naravi specifična in nekonvencionalna oblika kriminalitete. V času študija je interes v znanosti in stroki postajal bolj intenziven, prav tako se



Dr. Kaja Prislan je v svoji kratki akademski karieri je prejela več štipendij in nagrad za študij in znanstveno delo: štipendijo, ki jo sofinancira Evropska unija »Inovativna shema za sofinanciranje doktorskega študija« (2012–2015), rektorjevo nagrado Univerze v Mariboru za najboljšega študenta v generaciji (2011), nagrado Fakultete za varnostne vede za raziskovalne dosežke (2013). Njeni raziskovalni interesi se osredotočajo predvsem na dve področji: I. krepitev informacijske varnosti in preprečevanje kibernetške kriminalitete ter II. policijsko delo v skupnostih in pri obravnavi specifičnih oblik kriminalitete. Je avtorica več člankov objavljenih v SSCI indeksiranih revijah in poglavij knjig, znanstvene monografije, več kot 20 drugih znanstvenih člankov in deluje kot recenzentka za številne mednarodne revije. Bila je generalna sekretarka bienalne mednarodne konference »Criminal Justice and Security in Central and Eastern Europe« (2018) in članica programskih odborov drugih nacionalnih in mednarodnih varnostnih konferenc (npr. »Dnevi nacionalne varnosti« (2017), »Dnevi varstvoslovja« (2018), »Central European Cybersecurity Conference« (2018). Je sourednica več konferenčnih zbornikov.

je v tem času dogajal eksponenten razvoj na področju IKT, ki je prispeval k pojavu novih kibernetških groženj, ki jih še nismo dobro razumeli. Ravno to me je najbolj motiviralo, saj sem v tem prepoznala priložnost oziroma področje, ki ga želim raziskovati. To je seveda zahtevalo intenzivnejše spoznavanje in raziskovanje informacijske varnosti, spremljanje razvoja na področju IKT in vpliv teh razvojnih trendov na razvoj varnostne dejavnosti. Skozi delo na projektih in z vpetostjo v druge raziskovalne ekipe pa sem kasneje svoje interese razširila še na nekatera druga vsebinska področja. Če povzamem, raziskovati področje, ki te zanima in navdihuje, je seveda izjemna priložnost.

Za znanstvenike velja, da so zaprti v svojih laboratorijih, tesno vpeti v akademsko okolje. Kako je pri tem z vami, kako poteka vaš dan, koliko (in kje) ste v pisarni in koliko »na terenu«?

Pravzaprav ni nekega tipičnega delovnega dne. Delo raziskovalca in visokošolskega učitelja je vse prej kot standardizirano. Veliko svojega časa namenim proučevanju vsebin, literature, ki me zanima in empiričnemu raziskovanju, kar vključuje tudi pripravo znanstvenih prispevkov. Ker sodelujem pri različnih projektih, je veliko terenskega dela, organizacij dogodkov in sestankov s projektnimi partnerji. Seveda v okviru študijskega procesa veliko časa namenim tudi predavanjem, mentoriranju študentov, konzultacijam. Pogosto sodelujem na različnih konferencah, izobraževanjih in usposabljanjih, zaradi česar sem pogosto zdoma in v tujini. Delo je razgibano in dinamično, dan pa ima pogosto premalo ur. Delo poteka skozi cel dan, prostega časa imam zelo malo. Lahko bi celo rekla, da je to življenjski slog.

» Poklici prihodnosti nimajo »spola«

Ni dvoma, da tehnologije veliko omogočajo. Dostop do sodobnih tehnologij je ženskam odprl številna vrata in število žensk v digitalni ekonomiji narašča iz dneva v dan. Digitalni razkorak med moškimi in ženskami pa še vedno obstaja zaradi nezavedne pristranskosti. Zavod Ypsilon v sodelovanju s podjetjem SAP Slovenija zato pripravlja projekt »I'mpowered for the future«, s katerim želijo predvsem dekletom omogočiti dostop do brezplačnih delavnic programiranja. Vse več sodobnih poklicev in poklicev prihodnosti namreč zahteva vsaj osnovno obvladovanje te veščine.

Digitalizacija, globalizacija, spremembe institucij in spreminjajoče se demografske razmere vplivajo na delo Evropejk. Med seboj povezanih trendov ni mogoče spregledati in se slepiti, da ne bodo vplivali na naša in življenja prihodnjih rodov, temveč se jim moramo začeti prilagajati. Eden od predlaganih vseevropskih ukrepov je tudi usposobljena delovna sila oziroma poklici prihodnosti z izraženimi digitalnimi spretnostmi, kjer tudi ni ločevanja med moškimi in ženskimi poklici.

V zadnjih nekaj desetletjih se je delež žensk v informacijski industriji močno povečal, vendar moramo še veliko storiti, da bomo sprejeli, predvsem pa znali spodbujati dekleta za kariero v tehnološki industriji. Ta pot se namreč začne že v zgodnjem otroštvu, potreben pa je primeren izobraževalen sistem z zrušenimi ovirami, kaj je primerno za fante in kaj za dekleta. Stereotipov, da na primer dekleta niso dobra v matematiki in naravoslovju, se bomo morali čim prej znebiti. Znanost, tehnologija, inženirstvo in matematika oziroma »STEM« je namreč izraz za nov pristop k poučevanju, ki preko mešanice naravoslovnih in matematičnih ved spodbuja učenje z raziskovanjem, kritično mišljenje in delov v skupini ob uporabi sodobnih, predvsem digitalnih, tehnologij. Delež deklet, ki diplomirajo na takšnih izobraževalnih smereh, se sicer povečuje, vendar smo še daleč od tega, da bi bili lahko zadovoljni.

Nekatera podjetja dajejo velik poudarek na spodbujanje deklet k napredku, vendar so te soočene z nezavedno pristranskostjo, hkrati pa imajo občutek, da se morajo veliko bolj izkazati v tehnološkem podjetju kot njihovi moški kolegi, da napredujejo. Pogosto tudi nimajo enakih priložnosti za rast in vodenje drugih, zato jih veliko kariero zaključijo, ne da bi dosegle položaj, primeren njihovemu znanju in sposobnostim. Dostop do tehnologije pa jim po drugi strani odpira veliko priložnosti in deluje kot izravnalnik siceršnjih težav. Spletni iskalniki delovnih mest jim dajejo večji vpogled, katera delovna mesta so na voljo, saj algoritmi za prikaz primernih ne dajejo prednosti moškim iskalcem. Na voljo pa je tudi vse več spletnih izobraževalnih programov, preko katerih lahko vsi, tudi ženske, pridobivajo nova znanja in veščine, ki jim potem pomagajo na poklicni poti.



Katere pa so veščine, ki jih ženske potrebujejo? Samo digitalne veščine in znanje, ki jih opredeljuje izraz »STEM«, ne zadoščajo. Od ženske se zato poleg tehnološkega znanja pričakujejo tudi vodstvene in upravljaljske veščine. Te pa vključujejo socialne veščine za vodenje skupine, pa tudi druga znanja, na primer, kako uporabiti »podatke« za razumevanje, kaj deluje, kaj ne in zakaj. A/B testiranje, ocenjevanje s pomočjo strojnega učenja in veliko podatkov ali kombinacija obeh metod za optimizacijo poslovnih procesov, kot sta trženje ali upravljanje s kadri.

Vprašanje torej ni, kateri poklici bodo tudi v prihodnosti zanimivi, varni in dobro plačani, ali kateri so primerni za moške in kateri za ženske. Zato moramo zagotoviti, da postane usposabljanje dostopno vsem ter se postopoma znebiti prav vseh predsodkov. Učenje programiranja sodi med najpomembnejše digitalne veščine, zato odločitev zavoda Ypsilon in SAP Slovenije, da večino, pomembno za njihovo prihodnost, približata dekletom, sledi evropskim ciljem.



INTERVJU: TOMAŽ VUJASINOVIČ, 3WAY, D. O. O.



Do vrhunskega izdelka v zelo kratkem času

Denis Šenkinc

Podjetje 3WAY, d. o. o., deluje že od leta 1999. V tem obdobju so pridobili ogromno izkušenj in strokovnega znanja CAD/CAM, 3D-tiskanje, 3D-skeniranje, vzratni inženiring, kontrola kakovosti, vodenje projektov ter izobraževanja strank. Delujejo tako na področju prodaje kot na področju ponudbe storitev, in vsaka ideja in vsak projekt jim pomenita izziv, ki ga bodo rešili na strokoven in profesionalen način.

Njihova vizija je slediti novim tehnologijam, ki so podprte z naprednimi programskimi in tehnološkimi rešitvami. Prav zaradi večletnih izkušenj uporabniki oziroma naročniki dobijo pri njih v kratkem času visokokakovostni produkt. Največje veselje pa jim pomeni zadovoljstvo strank in uporabnikov, s katerimi sodelujejo že od leta 1999.

Podjetje letos praznuje 20-letnico delovanja. Na katerih področjih ste začeli?

Pred dvajsetimi leti sem začel na področju CAD/CAM-tehnologij in razvoja, svetovanja pri razvoju in proizvodnji. Zaradi lastnih potreb in potreb uporabnikov se je podjetje razširilo do te točke kot smo danes. Tako zastopamo vsa področja 3D-tehnologij od ideje, razvoja do končnega produkta.

Razvoj na teh področjih je šel naprej z izjemno hitrostjo. Kaj je najbolj pripomoglo k takšnemu razmahu?

Povečevanje uporabe 3D-tehnologij se pojavilo zaradi potreb industrije, kot so avtomobilska, letalska, vojaška in medicina. Pri tem pa veliko pripomore internet, preko katerega je možen hiter dostop do podatkov v zelo kratkem času. V tem hitrem razvoju 3D-tehnologij so se pojavili tudi proizvajalci npr. cenejših 3D-tiskalnikov (FDM – 3D-tiskanje z žico), ki so še bolj približali

3D-tehnologijo širšim množicam. Tako je sedaj postala dostopna skorajda vsakomur, tudi tistim, za katere je bila ta tehnologija še pred časom nedostopna zaradi previsoke cene. In ta velika množica raznoraznih uporabnikov še bolj spodbuja razvoj naprednih 3D-tehnologij.

Na katerih področjih danes ponujate različne 3D-tehnologije in vaše storitve?

Področja, ki jih pokrivamo, so zastopanje CAD/CAM, 3D-skenirji, 3D-tiskalniki. Za vsa ta področja tudi ponujamo storitve, kot so: od ideje do končnega izdelka, vzratni inženiring, vodenje projektov, proizvodnja po naročilu, izdelava manjših serij, kontrola kakovosti, svetovanje in izobraževanja.

Kako so se skozi leta spreminjali inženirji, umetniki, entuziasti in drugi uporabniki, ki uporabljajo orodja, ki jih ponujate?

Glede na razvoj tehnologije so se tudi inženirji in drugi uporabniki začeli spreminjati in uporabljati novejša tehnologije in naprednejše pristope. To, kar je bilo včasih hitro, je danes počasi in zastarelo. Kdor sledi naprednim tehnologijam in jih tudi uporablja, je kvalitetnejši, hitrejši in boljši. Sama industrija in okolščine so uporabnika enostavno potisnile naprej. Na primer včasih se je od ideje na skici za neki izdelek pa do končnega

izdelka porabilo več tednov ali mesecev. Danes pa je možno neko idejo iz skice enostavno spremeniti v 3D-model in nato 3D-natisniti kos v nekaj urah. Torej so se časovni mejniki zelo skrajšali in pospešili razvoj.

Večina se jih zaveda, da je treba danes uporabljati nova orodja in se zavedajo, da brez stalnega osebnega izpopolnjevanja in izobraževanja ostaneš 'zadaj' in je kasneje treba vložiti veliko več napora, da ujameš konkurenco in se osebno nadgradiš. To zavedanje je danes veliko večje, kot je bilo recimo pred dvajsetimi leti.

Kakšen je vaš pogled na področje 3D-tiska? Področje je namreč izjemno veliko tako glede na materiale kot na vedno bolj izpopolnjene tehnologije in nova področja, ki jih podjetja na tem področju osvajajo.

3D-tiskanje je v izjemnem porastu. In res je, tiskati se da s številnimi različnimi materiali ter novimi materiali. Vsako leto se pozna izjemen napredek pri izpopolnjevanju 3D-tehnologije, predvsem na hitrosti in velikosti izdelave produkta, pri končni kakovosti produkta in uporabi novih materialov. Menim, da bodo nekateri tehnološki procesi izginili in da se bodo pojavili novi. Sedaj na primer za izdelavo orodja začnemo z odvzemanjem materiala na nekem surovcu in potem s strategijami določamo postopke od grobega do finega odvzemanja, da pridemo do končnega izdelka. Z novo tehnologijo bo možno prvo fazo grobega odvzemanja material preskočiti, saj se bo ta faza 3D-tiskala in bomo potrebovali samo še fino rezkanje. Tako so se že razvili hibridni CNC-stroji, ki lahko odvzemajo ali dodajajo material. In glede na pospešeni razvoj 3D-tiskanja bo možno v prihodnosti nekatere izdelke samo 3D-tiskati brez fine dodelave, ker 3D-tiskanje omogoča veliko več svobode in različnih variant, ki jih sedaj nimamo.

V kolikšni meri se je vzvratno inženirstvo skozi čas poenostavilo z naprednejšimi 3D-skenerji in koliko znanja še vedno zahteva od uporabnika, da bi dobili odličen 3D-izdelek ali celo vedno več?



Razvoj 3D-skenerjev in programska oprema za vzvratni inženiring nič ne zaostaja za razvojem 3D-tiskalnikov. Lahko rečem, da gre oboje z roko v roki. Torej novejši 3D-skenerji kot programska oprema so zelo prijazni do uporabnika in ponujajo od verzije do verzije tako lažje rokovanje kot večjo natančnost. Torej z vso opremo, ki jo imamo, lahko naredimo vrhunski izdelek v zelo kratkem času.

Kako gledate na prihodnost podjetja in panoge? Katere so vaše ključne usmeritve za prihodnost?

3D-tehnologije se bodo še bolj intenzivno razvijale in mi bomo sodelovali pri tem. Tudi s povezavo z umetno inteligenco ter virtualno resničnostjo bomo skupaj vstopali v Industrijo 5.0. V 3WAY, d. o. o., bomo tako še naprej aktivno sodelovali pri prenosu 3D-naprednih tehnologij za naše tržišče in hkrati ponujali vrhunsko tehnično pomoč in optimalne tehnološke rešitve ter izobraževanja. Naša ključna usmeritev je, kot je naš slogan, da ponujamo 3D-svet na dlani.



www.3way.si



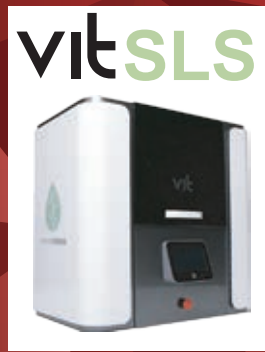
sales@3way.si



01 3617 014



3WAY



» Vizualna metrologija na iPad tablici

Peter Jurše

FARO Visual Inspect je zmogljiva mobilna rešitev za nadzor proizvodnih procesov kar z uporabo iPada. Omogoča intuitivno pregledovanje ter uporabo zapletenih 3D-podatkov o kosih in sestavih ter pripadajočih informacij, kot so podrobnosti o procesu in delovnem toku. Funkcionalnost osnovnega paketa razširja še FARO Visual Inspect AR, ki omogoča inovativno uporabo obogatene resničnosti.

Za optimalno upravljanje podatkov v FARO Visual Inspectu lahko operaterji z vmesnikom FARO Visual Inspect CAD Translator 3D-podatke pretvorijo v močno stisnjeno obliko, kar je osnova za izjemno hitro nalaganje ogromnih podatkovnih zbirk.

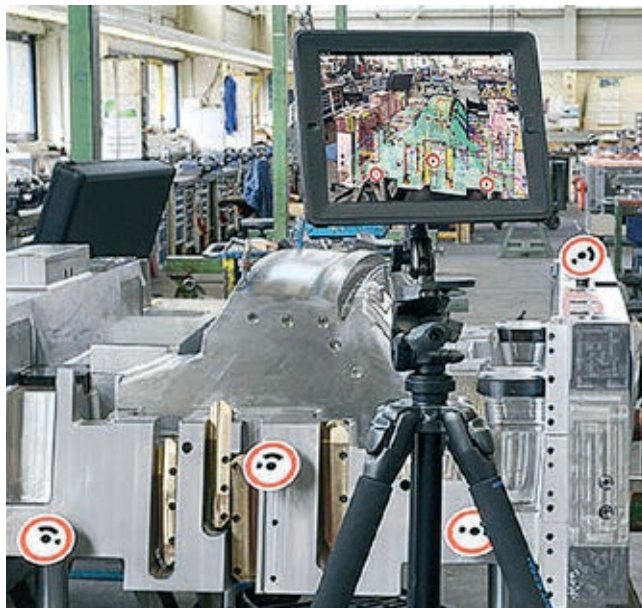
Intuitivno mobilno orodje FARO Visual Inspect operaterjem s pomočjo spodaj opisanih ključnih funkcij pomaga, da izboljšajo učinkovitost svojih proizvodnih procesov.

Intuitivne funkcije na dotik

Uporabnik delo opravlja s preprostimi gestami, kar poenostavi operacije, kot so translacija in vrtenje 3D-elementov ter zoom. Tudi kompleksnejše večkorake operacije nad trenutno izbranim 3D-elementom so hitro dostopne preko kontekstnega menija.



» Slika 1: FARO Visual Inspect AR – razširjena resničnost



» Slika 2: FARO Visual Inspect – uporaba markerjev

Enostavne meritve na CAD-modelu

Na podlagi inteligentnih merilnih funkcij in interakcije s 3D-podatki lahko uporabnik pridobi dodatne uporabne podrobnosti o značilkah modela (angl. features). Na voljo so enostavno dostopne absolutne in relativne meritve točk, robov, površin, polmerov in kotov. Te informacije so operaterju v pomoč za učinkovitejše opravljanje nalog.

Pogledi v prerezu

Celovite funkcije uporabnikom omogočajo seciranje kosov in sestavov v realnem času ali po korakih. Glede na specifične zahteve lahko v dani situaciji izberejo različne poglede prereza, kot sta 2D ali 3D, in izpolnjeni ali neizpolnjeni.



Peter Jurše • IB-CADDY, d. o. o.

Dokumentacija

Uporabnik lahko znotraj 3D-pregledovalnika v realnem času dodaja opombe v obliki besedila in slike, kar omogoča označevanje napak ali dodajanje nasvetov za druge uporabnike. Poleg tega lahko operater za posamezne komponente in značilke določi stanje oziroma rezultat preverjanja (unchecked, checked, wrong). Obvestila in rezultate takšnih kontrolnih pregledov pa je mogoče v formatu xlsx izvažati za potrebe kontrolnih poročil.

QR-skeniranje

Uporabnik lahko 3D-model odpre s skeniranjem QR-kode, ki je nameščena na ustreznem kosu ali sestavu. To olajša in optimizira potek dela, saj nam ni treba vedeti imena kosa, ki ga želimo odpreti. To omogoča občutno povečanje učinkovitosti, zlasti pri veliki količini kosov, ki jih je treba preveriti.

Prenos podatkov z rešitvami v oblaku

Z brezhibno integracijo rešitev za prenos podatkov preko oblaka podpira tudi industrijo 4.0.

Obogatena resničnost z markerji

Z vgrajeno kamero tabličnega računalnika je mogoče v realnem času izvesti prekrivanje proizvedenega objekta z virtualnimi podatki 3D-modela, vključno z vsemi informacijami o procesu in delovnem toku. Natančno ujemanje med virtualnim in resničnim svetom zagotavlja preprost sistem ujemanja markerjev, ki jih na objekt namesti uporabnik. Markerji so nato, tudi v slabih svetlobnih pogojih, zanesljivo in samodejno prepoznani v aplikaciji.



» Slika 3: FARO Visual Inspect – poravnava CAD modela s posnetkom realnosti

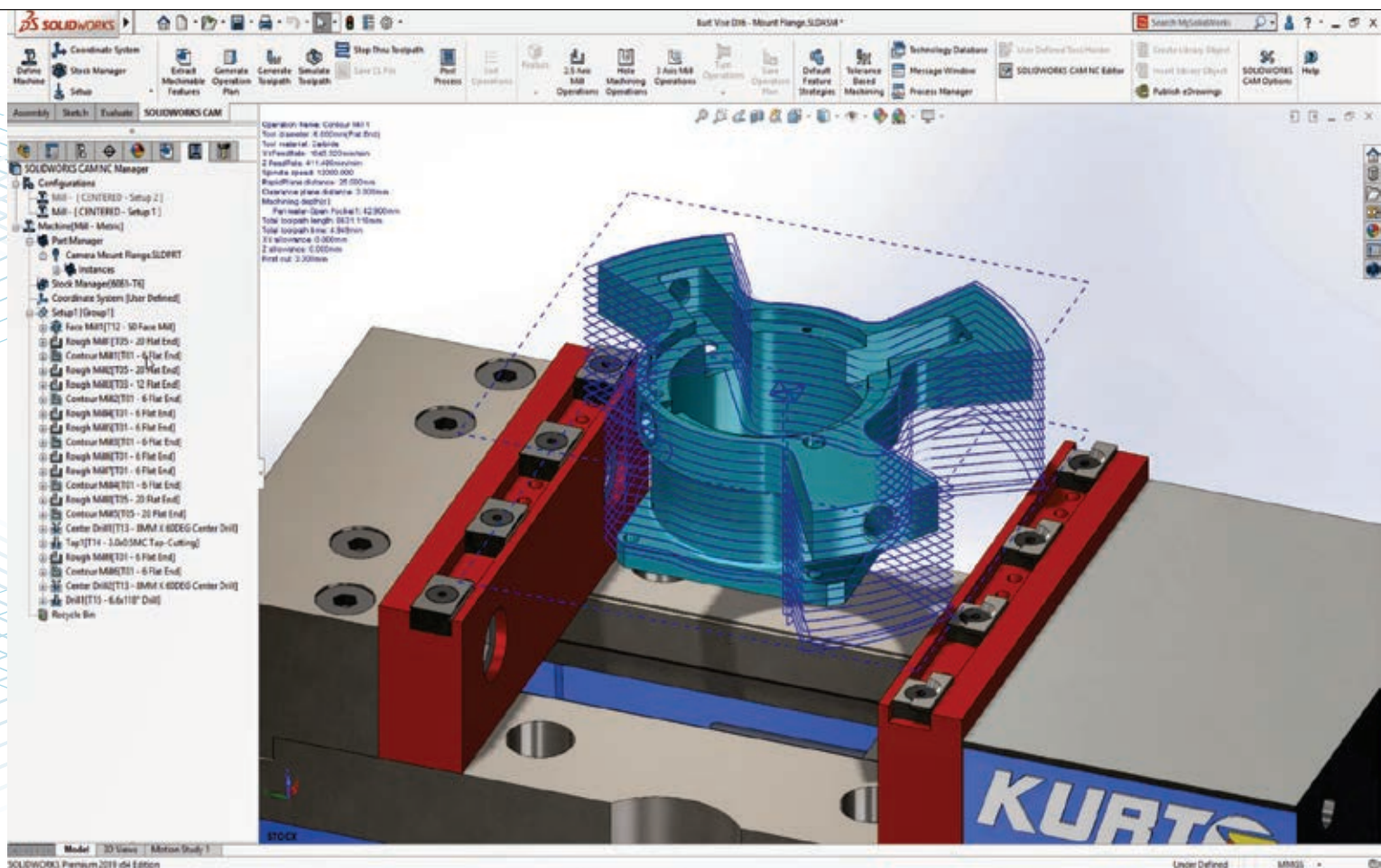
Obogatena resničnost brez markerjev

3D-točke na CAD-modelu lahko povežemo z 2D-točkami na sliki proizvedenega objekta ter model tako brez markerjev natančno prikažemo čez sliko. To nam omogoča učinkovit postopek analize tudi v zahtevnih pogojih, npr. kadar postavitve markerjev ni mogoče zaradi omejenosti prostora ali pa je sestav zelo velik.

Lokacijsko in časovno neodvisno prekrivanje

Operaterji lahko na sami lokaciji zgolj zajamejo slike objekta, kasneje pa jih prekrijejo še s CAD-podatki. Poleg tega so izdelana prekrivanja shranjena in jih je mogoče reproducirati kjerkoli in kadarkoli.

» www.ib-caddy.com





» Pot digitalne preobrazbe ni samo tehnološka, temveč predvsem poslovna in kulturna, poudarja Mitja Kolbe, svetovalec za digitalno preobrazbo v družbi Microsoft Slovenija. Foto: Aleš Beno/Finance



Digitalna preobrazba je tekma, ki jo je treba dobiti

Pot digitalne preobrazbe ni samo tehnološka, temveč predvsem poslovna in kulturna, poudarja Mitja Kolbe, svetovalec za digitalno preobrazbo v družbi Microsoft Slovenija

Tehnologije, ki omogočajo zbiranje velike količine podatkov, na primer internet stvari, razvoj algoritmov umetne inteligence in dostop do procesorske moči v oblaku za učenje modelov strojne učenja, so temelji trenutne industrijske revolucije, pravi Mitja Kolbe, svetovalec za digitalno preobrazbo v družbi Microsoft Slovenija.

Proizvodna podjetja so na pragu velikih priložnosti za nesluten razvoj svojega področja in hkrati pred velikimi izzivi, dodaja. V vse bolj globaliziranem poslovanju postaja prostor za srednje uspešna podjetja vse manjši in vse manj stabilen.

Kako daleč so proizvodna podjetja pri uvajanju interneta stvari?

Ugotovitve nedavne študije, ki jo je Microsoft opravil z več kot tri tisoč ključnimi odločevalci v večjih globalnih proizvodnih podjetjih, da bi ugotovil, kako ta vpeljujejo internet stvari (IoT) v svoja okolja, kažejo, da jih 87 odstotkov že izvaja projekte z IoT. Najpogostejši primeri so avtomatizacija (večja produktivnost, nižji stroški na enoto proizvoda), zagotavljanje kakovosti in skladnosti izdelkov, načrtovanje proizvodnje, logistika oskrbne verige ter varnost in zdravje pri delu v tovarni.

Kaj pa v Sloveniji?

Medtem ko je še pred nekaj leti veljalo, da so podjetja v Sloveniji slabo pripravljena na digitalno preobrazbo – tako je pokazala raziskava AT Kearneyja, izvedena v sodelovanju z Združenjem Manager –, je danes občutek drugačen. V Sloveniji podjetja preizkušajo tehnologije in uvajajo predvsem pilotne projekte IoT. V praksi to pomeni, da želijo preizkusiti tehnologije, doseči hitre učinke (quick-wins). Ker je pri teh projektih ponavadi težko vnaprej opredeliti natančno povrnitev naložbe, imajo podjetja v Sloveniji precej izzivov s potrjevanjem projektov in namenjanjem finančnih sredstev za njihovo izvedbo. Poleg tega pri nas v

splošnem še ni zelo razširjena kultura agilnega preizkušanja, ki zahteva nekaj sredstev za eksperimentiranje oziroma inoviranje. To namreč pomeni tudi sprejetje kulture, ki sprejema neuspehe kot sestavni del poti do preobrazbe. Se pa to spreminja v pravo smer. Na splošno sicer lahko rečemo, da Slovenija pri digitalni preobrazbi nekoliko zaostaja za nekaterimi državami srednje in vzhodne Evrope, kot so Poljska, Estonija in Češka. Se pa podjetja danes zavedajo, da je digitalna preobrazba tekma, ki jo je treba dobiti. Izziv, s katerim se še vedno spopadajo podjetja v Sloveniji, je osvajanje digitalnih kompetenc. Uspešna podjetja se pri tem ne zanašajo zgolj na usposabljanje lastnih kadrovskega virov, temveč se inovativno povezujejo z ekosistemom tehnoloških partnerjev, z zagonskimi podjetji in ponudniki digitalnih platform.

Kaj žene proizvodna podjetja, da se lotevajo projektov IoT?

Vstopna točka, pri kateri se najpogosteje začne IoT, je avtomatizacija. Podjetja za to potrebujejo tako zgodovinske podatke kot podatke v realnem času ter digitalizirane procese za spremljanje, analiziranje in interpretacijo oziroma razumevanje proizvodnih pogojev.

Šele po vzpostavitvi teh temeljnih elementov se podjetja lahko premaknejo naprej, na področja, kot so oddaljeno spremljanje, napovedno (predictive) vzdrževanje ali celo predpisno (prescriptive) vzdrževanje, ki imajo velikanski potencial zniževanja stroškov prek optimizacije proizvodnje in preprečevanju dragih nenačrtovanih zastojev. Skrb za kakovost in skladnost gresta z roko v roki z varnostjo in zdravjem pri delu. Kakovost in skladnost zagotavljata, da so končni izdelki sprejeti tako od kupcev in kot regulatorjev, da bi preprečili drage zavrtnite ali odpoklice izdelkov. Učinkoviti proizvodni procesi so praviloma tudi varni in vključujejo avtomatična opozorila, ki delavce samodejno in pravočasno opozorijo o neustreznem delovanju naprav, kar bi lahko vodilo v za delavca nevarne okoliščine.

Kako lahko podjetja IoT uporabijo za svojo konkurenčno prednost?

Ugotovitve Microsoftove raziskave kažejo, da kar 92 odstotkov podjetij meni, da je IoT glavni dejavnik za njihov prihodnji poslovni uspeh. Prepoznavajo priložnost, da prek IoT nenehno dodajajo vrednost svojemu poslovanju, spreminjajo svojo stroškovno sestavo na vse bolj konkurenčnem trgu in identificirajo vzrode za nove vire diferenciacije od konkurence. IoT je tudi podlaga za boljše in bolj obsežno prilagajanje proizvodov za kupca ter razvoj poslovnih modelov, ki proizvod ponujajo kot storitev (product as a service), pri katerih so končni proizvodi prepleteni z napredno analitiko, ki uporabnikom zagotavlja dodatno vrednost.

V podjetju Schneider Electric, denimo, pravijo, da je IoT velik disruptor v panogi, ki jim omogoča, da so bolj neposredno povezani s svojimi končnimi uporabniki, da sledijo delovanju njihovih naprav in na podlagi tega snujejo nove poslovne modele, ki prinašajo nove prihodke in kupcem omogočajo, da s svojimi napravami počnejo oziroma pridobijo več.

Digitalizacija ni priložnost le za podjetja, temveč tudi za države srednje in vzhodne Evrope. Nedavna raziskava podjetja McKinsey The rise of Digital Challengers ugotavlja, da je deset držav te regije v odličnem položaju, da digitalizacijo izkoristijo kot nov vzvod rasti. Za to pa je pomembno sodelovanje med podjetji in državami v regiji.

Kaj razlikuje podjetja, ki uspešno vpeljujejo IoT in ga uporabljajo kot sredstvo za zmagovanje v konkurenčni tekmi, od tistih, ki jim tega ne uspe izkoristiti?

Najprej je to zavezanost vodstva, ki razume, da IoT zahteva vidna vnaprejšnja vlaganja in ustrezno predpripravo za uspešno dolgoročno izvajanje. Zaveza vodstva se kaže predvsem v opolnomočenju multidisciplinarnih ekip, v katerih sodelujejo poslovne in tehnične funkcije, v hitrem odločanju in v podpori ekipam pri učenju ob neuspešnih iniciativah.

Uspešna podjetja umeščajo IoT-iniciative v poslovne in tehnološke strateške načrte, ki ohranjajo fokus ekip na ključnih iniciativah. Zaradi pomanjkanja ustreznih kompetenc sedanjih kadrov podjetja IoT izkoriščajo tudi za to, da bi z inovativnimi projekti pritegnila najboljše talente. Poleg posameznikov uspešna podjetja zgodaj in pogosto v svoje projekte vključujejo ekosistem partnerjev, ki obvladujejo tehnologije, platforme, analitiko, integracijo in, zelo pomembno, tudi varnost.

Uspešne organizacije se zavedajo, da je nagel razvoj tehnologije priložnost za korenito preobrazbo, zato preobrazbe zastavljajo celostno, programsko in z majhnimi, a odločnimi koraki. Pri tem v osrčje postavljajo ljudi, spremembo kulture organizacije ter preobrazbo, pri tem pa tudi uspešno interno komunicirajo.

Kateri so glavni zadržki in ovire, ki proizvodna podjetja zadržujejo pri uvajanju IoT?

Da bi lahko dosegli najboljše učinke, morajo IoT-naprave, procesne kontrolne enote in poslovni procesi delovati na enotni platformi, v katero so povezani prek IP-mreže. S tem postajajo učinki morebitnih kibernetičnih napadov toliko bolj obsežni. Podjetja zato skrbijo, kako je v IoT-svetu poskrbljeno za varnost, kot temu pravimo v IT-žargonu: od roba do roba (end 2 end). In sicer tako na ravni stroje opreme, programske opreme, naprav, povezav kot tudi oblčnih storitev. Podjetja želijo zlasti preprečiti napade, biti opozorjena za primer nenavadnega dogajanja, ki bi lahko vodilo v varnostni incident, avtomatizirati odzive, če do njega pride, in imeti polno podporo pri odpravi morebitnih incidentov.

Poleg tega podjetja dajejo veliko težo varnosti samih podatkov v smislu lastništva nad podatki ter obvladovanja dostopa do

podatkov. Podobno kot ljudje postajamo vse bolj zavestni glede zasebnosti osebnih podatkov v digitalni dobi, tako tudi podjetja gledajo na ustrezno zaščito svojih poslovnih in proizvodnih podatkov. Uvajanje IoT v podjetjih poleg skrbi za varnost zadržuje tudi negotova povrnitev finančnega vložka in negotovi učinki, ki naj jih bi ti projekti prinesli. Kar je v razmerah ohlajajočega gospodarstva, ko se podjetja večinoma osredotočajo na razdolževanje in optimizacijo stroškov, še zlasti izziv.

Kako pri Microsoftu podjetjem pomagata na poti digitalne preobrazbe?

Microsoft je v zadnjih petih letih šel skozi korenito preobrazbo in ta pot se uspešno nadaljuje. Pot digitalne preobrazbe namreč ni samo tehnološka, temveč predvsem poslovna in kulturna.

Preobrazba ni enkratni dogodek, ampak nov način delovanja in merjenja uspeha, nov način razvoja, uporabe in ponujanja storitev, ki temeljijo na združevanju podatkov, procesov in ljudi.

Glavni sestavni del digitalne preobrazbe v proizvodnih podjetjih sta tudi računalništvo v oblaku in umetna inteligenca. Microsoft gradi in ponuja platformo, ki organizacijam zagotavlja vse potrebne elemente digitalne preobrazbe. Še več, podjetjem Microsoft in partnerska podjetja pomagamo na celotni poti: od opredelitve ciljev in načrta digitalne preobrazbe, izvedbe pilotnih projektov, uvajanja inovacijske kulture, sprejetja novih metod dela do upravljanja sprememb.



»Podjetjem v Microsoftu pomagamo na celotni poti preobrazbe: od opredelitve ciljev in načrta digitalne preobrazbe, izvedbe pilotnih projektov, uvajanja inovacijske kulture, sprejetja novih metod dela do upravljanja sprememb, pravi Mitja Kolbe, Microsoft Slovenija. Foto: Aleš Beno/Finance

Kaj je cilj dogodka Tovarna prihodnosti?

Cilj dogodka je vzpostaviti forum za izmenjavo dobrih praks, kjer bodo podjetja predstavila praktične primere, udeleženci pridobili nove ideje ter medsebojno izmenjali svoje izkušnje. Na dogodku je bil na voljo tudi demo kotiček, na katerem je bilo možno preizkusiti nove tehnologije.

Pred nedavnim sem prebral izjavo arhitekta in oblikovalca Primoža Jeze, ki pravi, da »slovenska industrija temelji na polizdelkih, ki ne prinašajo kakovostnega dobička, zaradi česar se utapljajo v čezmerno slabo plačnem delu«. Menim, da so slovenska proizvodna podjetja v odličnem izhodišču, da izkoristijo priložnosti industrijske revolucije in se spretno zavijajo v višjo orbito poslovanja.

**Doživite novo raven kibernetске varnosti.
Platforma Panda Adaptive Defense
zagotavlja zanesljivo varnostno rešitev
pred vsemi vrstami nevarnosti.**

Panda rešitve za podjetja



Adaptive defense 360

Integrirana platforma za zaščito končnih naprav, EDR in delovanje na 100% klasifikacije.



Advanced reporting tool

Platforma za analizo varnostnih incidentov, nadzora aplikacij, ter dostopa do podatkov.



Patch management

Omogoča upravljanje posodobitev operacijskih sistemov ter aplikacij.



Full Encryption

Samodejno šifriranje trdih diskov namiznih računalnikov, prenosnih računalnikov in strežnikov, ki nepooblaščenim uporabnikom preprečuje dostop



Endpoint Protection+

Zaščitite vse vaše naprave preko centralizirane platforme, vključno s prenosnimi računalniki, pametnimi telefoni, ter računalniki in strežniki Windows, Mac in Linux.



Email Protection

Več-nivojska zaščita vaše elektronske pošte, ščiti vas pred vsem grožnjami: nezaželeni pošti, ribarjenju in zlonamerni programski kodi.



System management

Enostavno upravljajte in nadzorujte vse naprave znotraj vašega podjetja, ne glede kje se nahajate, ali ste v podjetju, ali pa na terenu.

**Možen brezplačen
preizkus rešitev Panda
na vašem IT sistemu.**

Toni Jeršin
041 820 577
toni.jersin@anni.si



anni

Anni d.o.o., Motnica 7A, 1236 Trzin
01/ 5800 800, info@anni.si, sistem.anni.si
panda.anni.si

» Nov mejnik v 3D-tiskanju

Denis Šenkinc

V podjetju CGS plus, ki je edini slovenski zastopnik za HP industrijske 3D-tiskalnike, so predstavili barvni 3D-tiskalnik HP Jet Fusion 580 Color. David Fister, prodajno tehnični svetovalec za 3D-tisk v podjetju CGS plus, je predstavil princip delovanja 3D-tiskalnika HP Jet Fusion 580 Color, ki je v osnovi enak kot pri 'večjih bratih', 3D-tiskalnikih HP Jet Fusion 4200 in 5200. Med njimi pa obstaja tudi nekaj bistvenih razlik.

Tako kot pri večjih dveh je tudi pri HP Jet Fusion 580 Color kakovost tiskanja primerljiva s kakovostjo brizganih kosov. Enaki sta tehnologija (osnova za tiskanje je poliamidni prah) in resolucija tiskanja (debelina sloja je 80 mikronov), enak je tudi material – PA12. Prva razlika je v namenu uporabe. HP Jet Fusion 580 Color se uvršča v prototipni segment, medtem ko sta HP Jet Fusion 4200 in 5200 produkcijska tiskalnika. Poleg tega HP Jet Fusion 580 Color vse operacije združuje v eni sami enoti. Pomembna razlika je tudi barvni tisk. S 3D-tiskalnikom HP Jet Fusion 580 Color je možno tiskanje barvnih kosov, medtem ko sta 4200 in 5200 monokromatska. Razlika med tiskalniki je tudi v ceni.

Tehnično plat tiskalnika HP Jet Fusion 580 Color je predstavil vodja oddelka strojne in sistemske opreme Andrej Suhadolc. Poudaril je, da gre, čeprav morda malce neopazno, pri HP-jevem barvnem 3D-tiskalniku za nov mejnik v 3D-tiskanju. V najbrž ne tako oddaljeni prihodnosti naj bi namreč tiskali tudi izdelke iz materialov z različnimi lastnostmi. Tiskalnik je zasnovan tako, da bodo lahko poleg barve uporabili tudi agente, ki bodo vplivali tudi na druge lastnosti materiala. In prav na tem področju 3D-tiska pričakujejo veliko novosti in prebojnih inovacij.

3D-tiskalnik HP Jet Fusion 580 Color zagotavlja veliko hitrost tiskanja kakovostnih barvnih izdelkov gladke površine ter natančnost in fleksibilnost oblikovanja. Za uporabo je precej bolj



Foto: CGS plus d.o.o.

enostaven od večjih dveh, saj vsi procesi potekajo v isti napravi. HP Jet Fusion 580 Color je namenjen predvsem razvojnim oddelkom v industriji za izdelavo funkcionalnih prototipov, ponudnikom storitev 3D-tiskanja, izobraževalnim ustanovam, arhitektom in oblikovalcem. Primeren pa je tudi za izdelavo končnih izdelkov v maloserijski proizvodnji, kjer nakup večjega, produkcijskega tiskalnika ekonomsko ni upravičen.

Kot je povedal vodja prodaje in prokurist podjetja CGS plus Sašo Greblo, je HP relativno pozno vstopil na trg 3D-tiskalnikov, a je po prodaji že prehitel konkurenco. HP Jet Fusion 580 Color lahko komercialno tiska barvne izdelke šele dva, tri mesece, a je samo v Evropi prodanih že več kot sto tovrstnih tiskalnikov. Cena zanj se giblje okrog 100.000 evrov. »Ker bo podjetje CGS plus v kratkem postalo tudi pooblaščen HP servisni center za 3D-tiskalnike za Slovenijo, pričakujemo, da se bo povpraševanje po tovrstnih tiskalnikih pri nas povečalo,« je še dodal Greblo.

» www.cgsplus.si



Foto: CGS plus d.o.o.

» Umetna inteligenca s čustvi

Jernej Kovač

Dragi Glenn je raziskovalno-razvojni projekt Yamahe, ki je s pomočjo umetne inteligence poustvaril edinstveni umetniški slog legendarnega, leta 1982 preminulega kanadskega pianista Glenna Goulda. Japonskim raziskovalcem in inženirjem pod vodstvom Akire Maezawe je to uspelo z leto in pol trajajočim proučevanjem Gouldovih masovnih podatkov ob mentorstvu slovitega pianista Francesca Tristana.

Robotski pianist je s pomočjo umetne inteligence v realnem času samostojno in skupaj s Tristanom muziciral v Gouldovem slogu in obiskovalcem koncerta zagotovil pionirsko izkušnjo soustvarjanja med tehnologijo in človeškim ansamblom. Gre za edinstveni inovativni pristop prihodnosti glasbe z uporabo umetne inteligence v izvajanju glasbe, kjer je skupina raziskovalcev s svojimi dognanji omogočila izvajanje skladb v Gouldovem slogu, čeprav jih pianist nikoli ni izvajal. Poslanstvo projekta je v raziskovanju prihodnosti glasbe z uporabo sodobnih tehnologij.

Japonska korporacija je pionirski klavirski sistem umetne inteligence (UI), ki lahko predvaja katerokoli glasbo izvedeno v slogu legendarnega pianista Glenna Goulda, z interaktivno izkušnjo med UI pianistom in človeškimi glasbeniki predstavila na prvem festivalu UI in glasbe AIXMusic, ki ga je organizirala Ars Electronica v okviru pobude STARTS Evropske komisije (DG-CONNECT) skupaj z industrijskimi partnerji, akademijo ter z raziskovalnimi, izobraževalnimi in umetniškimi organizacijami. Ob tem je Koichi Morita, višji generalni direktor oddelka za raziskave in razvoj, v korporaciji Yamaha izjavil: »V svetu glasbil in glasbe, ki jih neguje zgodovina in tradicija, je tehnični napredek vedno posodabljal in širil možnosti glasbenega izražanja.« Po njegovem mnenju je ravno klavir eden izmed pomembnejših primerov, ki se še naprej razvija, tudi potem, ko je po zaslugi industrijske revolucije postal razširjeno glasbilo v svoji sedanjí obliki. »Evolucija informacijske tehnologije v 20. stoletju nam ni omogočila samo strojne revolucije klavirja, temveč tudi programske revolucije, vključno s tehnologijo UI. Yamaha verjame, da ima UI potencial za širjenje meja glasbene ustvarjalnosti z vidika človeških čustev in občutljivosti.«

Tehnološki vidik

Yamaha je ob polni podpori fundacije Glenn Gould analizirala več kot 100 ur pianistovih posnetkov, da bi razvila razumevanje njegovega načina igranja in z uporabo algoritmov globokega učenja na podlagi zbranih podatkov ustvarila svoj sistem UI. »Gouldove zvočne posnetke smo analizirali, da bi ujeli njegovo interpretacijo in dojemanje glasbe,« je pojasnil Maezawa in nadaljeval, da so z rezultati poskusili naučiti sistem UI, da tehnologija ujame

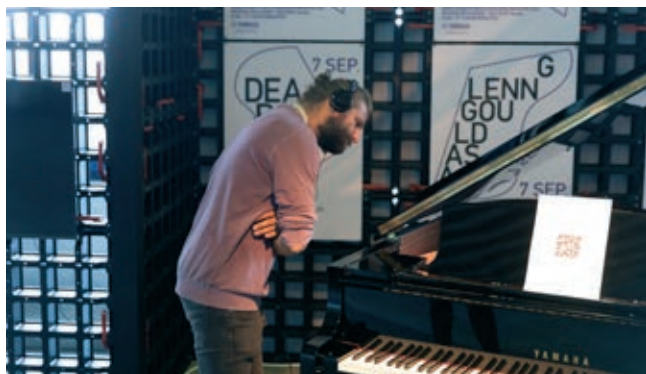


» Utrinek s prvega javnega koncertnega nastopa robotskega pianista s stilom preminulega glasbenika skupaj s priznanimi sodobnimi izvajalci v samostanu sv. Florijana. Nastopi so vključevali klavirski duet s Francescom Tristanom in pihalnim triom s člani Brucknerjevega orkestra iz Linza. Program je vključeval predstavniško mojstrovino Glenn Goulda Goldberg Variations (BWV 988) J. S. Bach, kot tudi Bachovo Fugo inverso a 2 Clavicembali iz The Art of the Fugue (BWV 1080/18) in Trio Sonato G Major (BWV 1038), ki ju Gould ni nikoli izvedel. Ker nobena skladba ni bila vključena v sistem podatkov o učenju UI, se je sistem bravurozno spopadel z izzivom posnemanja izvornih zvočnih podatkov. Koncertni posnetek z naslovom Dear Glenn – Concert Film je na voljo na YouTube kanalu Yamaha_Global. Foto: vog.photo

pianistovo izraznost. »Oživili smo Glenna,« je zaključil. Podatki o učenju UI so poleg Gouldovih zvočnih posnetkov vključevali človeški vložek v obliki nastopov več pianistov, ki so bili Gouldovi občudovalci in intimno seznanjeni z njegovim slogom izvajanja, da bi dvignili kakovost reprodukcije na nove ravni. Sistem vključuje tudi prvotno tehnologijo AI Music Ensemble Yamaha, ki omogoča skorajda takojšnjo analizo zmogljivosti drugih igralcev ljudi in prediktivno igranje med interakcijo s človeškimi glasbeniki. Sistem je več kot zgolj avtomatizirana predstava, ki reproducira mojstrski dotik in tako navdihuje z interaktivno izkušnjo soustvarjanja

med UI pianistom in človeškimi glasbeniki. »UI se še zmeraj uči. Menim, da gre tu za delo v nastajanju in komaj čakamo, kaj sledi,« je pripomnil Francesco Tristano, ki je na predstavitvi v samostanu sv. Florijana z robotom soizvajal Bachove skladbe. Sistem UI lahko igra klavir v slogu Glenna Goulda, odlikuje pa ga tudi zmožnost igranja skladb, ki jih izvajalec nikoli ni izvajal na glasbenih prizoriščih, dokler so na voljo podatki o glasbi. Ta podvig je mogoč z uporabo prve svetovne uporabe tehnologije globokega učenja. Sistem je sestavljen iz klavirja igralca in programske opreme UI, ki takoj ustvari podatke o igranju v slogu Glenna Goulda in nato te podatke posreduje klavirju igralca. »Ne, nisem imel občutka, da igram z algoritmom ali strojem. Zdelo se je, kot da bi igral z duhom Glenna Goulda,« je po nastopu misli strnil Tristano.

Premiero je omogočil proces učenja UI, ki je poleg analize dotikov klavirskih tipk z zvočnih posnetkov nastopov Glenna Goulda uporabil tudi podatke o uspešnosti drugih pianistov, Gouldovih posnemovalcev. Učenje UI je potekalo trisopenjsko – z analizo, usposabljanjem in delovanjem. Prvi korak je privzemal proučevanje pridobljenih podatkov, da bi dognal osrednje značilnosti izvajalskega sloga, ko sta hitrost in časovna nihanja pritiskov klavirskih tipk. Temu je sledilo usposabljanje z uporabo globokega nevronskega omrežja. Usposabljanje preslikave med glasbeno particijo in podatki o uspešnosti je nujno, da lahko UI ustvari podatke o uspešnosti za podatke o katerikoli glasbeni partituri. Za podatke o uspešnosti so uporabili analizirane rezultate iz prvega koraka predstave strokovnjakov Glenna Goulda, ki so bili zaproseni, da igrajo v slogu Glenna Goulda. Zadnja stopnja predvideva delovanje, kjer naučene podatke usposobljen sistem UI pretvori v ustrezno glasbeno predstavo v slogu Glenna Goulda. Gouldovo muziciranje s pomočjo UI je umeščeno med druge glasbenike s posebno analizo glasbenikov v realnem času. Kamere in mikrofoni omogočajo, da robotski Glenn Gould med izvajanjem nemoteno komunicira z drugimi glasbeniki – ljudmi na odru.



»Predstavitve projekta na festivalskem prizorišču Post City je pritegnila veliko zanimanje obiskovalcev. Foto: Jürgen Grünwald



»Dear Glenn, predstavitev Yamahinega projekta UI na festivalu Ars Electronica (Akira Maezawa, Yamaha (levo), Francesco Tristano (desno). Foto: vog photo

Zakaj Gould?

Glenn Gould je bil znan tudi po predanosti snemanju z digitalnimi mediji in zanimanju za ponovno razmišljanje odnosa med izvajalcem in občinstvom. Projekt je poklon umetnikovemu stališču, ki je pomagalo razkriti možnosti novih tehnologij in bilo tudi navdih za idejo projekta. S tem projektom Yamaha upa, da bodo s soustvarjanjem in medsebojnim navdihom med človeškimi glasbeniki in sodobno tehnologijo UI predstavili nove možnosti glasbenega izražanja. Gould je bil znan tudi po svojih nekonvencionalnih in edinstvenih nastopnih navadah, ki so vključevale sedenje na nizkem stolu in nagibanje nad tipkovnico klavirja, pa tudi brenkanje med igranjem, tudi med snemanjem.

Francesco Tristano si želi nadaljevanja pomenljivega, zlasti izobraževalnega in pedagoškega projekta. »Velik tehnološki izziv bi bil poustvariti celoten umetniški opus Glenna Goulda – tudi skladateljski in dirigentski.« Po njegovem mnenju razlika med človekom in strojem, tudi zaradi tovrstnih projektov, počasi izginja. »Uporaba UI ni niti zamenjava niti posnemanje človeka, temveč za krepitev in naše opolnomočenje. Študiranje masovnih podatkov pianista je nekaj, česar človek ni zmožen.« To je po njegovem mnenju tudi prihodnost sodobne tehnologije v glasbi: »Če UI uspe dvigniti duha in spodbuditi ljudi in se iz napredkov sodobne tehnologije nekaj naučimo, pa čeprav s tem posežemo v tradicijo, kar je lahko za marsikoga paradoksalno, potem je to nekaj zelo dobrega.« Z glasbenikom se je strinjal tudi Brian M. Levine, izvršni direktor Fundacije Glenna Goulda: »Priložnost, da dejansko ohranimo ali ponovno odkrijemo, na novo interpretiramo velike človeške ume, velike duhove iz preteklosti in jih pripeljemo v današnji dan, to je le nekaj, od česar lahko imamo koristi.«

Mastercam 2020

a CAM

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

Bodite Dinamični.

POWERED BY MASTERCAM'S
DYNAMIC MOTION TECHNOLOGY





» Soustanovitelj in izvršni direktor tehnološke konference Web Summit Paddy Cosgrave je na odprtju nagovoril navdušeno občinstvo v premajhni Altice Areni v Lizboni in številnimi udeleženci, ki so dogodek spremljali prek velikega zaslona na ploščadi ob dvorani. Foto: Sam Barnes/Web Summit via Sportsfile

Konferenca Web Summit 2019

» Življenje med podatki in varnostjo

Jernej Kovač

V Lizboni je bila v začetku novembra največja globalna tehnološka in podjetniška konferenca Web Summit 2019. Prireditelji sporočajo, da je rekordnih 70.469 obiskovalcev iz 163 držav soustvarilo konferenco z 2.150 zagonskimi podjetji, več kot 11.000 izvršnimi direktorji in 239 partnerskimi poslovnimi sistemi, kot denimo Huawei, Amazon, Google, Mozilla, Siemens, Microsoft, Združeni narodi, Qatar Development Bank in Evropska investicijska banka.

Na odprtju je največ pozornosti pritegnil ameriški žvižgač Edward Snowden. Po njegovem nastopu je predsednik korporacije Huawei Guo Ping predstavil vizijo podjetja 5G+X. Zagonsko podjetje Nutrix je postalo zmagovalec natečaja predstavitve poslovne ideje PITCH Web Summit 2019. Letošnji dogodek, za katerega so organizatorji vstopnice razprodali še pred uradnim začetkom, je zaznamovalo tudi skoraj že uravnoteženo razmerje med spoloma, saj je festival zastopalo 46,3 odstotka žensk. Med predstavnicami je najvidnejšo vlogo imela danska evropska komisarka za konkurenco Margrethe Vestager.

»Web Summit je forum namenjen številnim pogovorom, razpravam in stališčem. To je kraj, kjer bi morali biti ljudje pripravljeni, da so njihove ideje in mnenja močno izpostavljena in tudi izpodbijana. Preprosto zato, ker globoko izzivajo odzive drugih udeležencev. Navdušeni smo, da na naši konferenci gostimo tako raznolik nabor voditeljev iz industrijskih panog, ki tako brezobzirno

spreminjajo naš svet,« je na v začetnem nagovoru izpostavil soustanovitelj in izvršni direktor Web Summita Paddy Cosgrave. Številne konferenčne tematike 1.206 vrhunskih govornikov – poslovnežev, znanstvenikov, raziskovalcev, politikov, odločevalcev, medijskih in športnih zvezdnikov – na 22 odrih, bi lahko zaokrožili na umetno inteligenco, zasebnost, robotiko in trženje. Te imajo letos skupni imenovalec – podatke.

Tehnologija sedanjosti Huawei

»5G+X je nova elektrika. To bo ključni dejavnik novega sveta in Huawei se veseli sodelovanja z industrijskimi razvijalci in zagonskimi podjetji pri ustvarjanju več aplikacij 5G + X,« je uvodoma avditorij nagovoril Guo Ping in poudaril, da korporacija ustvarja novo pametno obdobje, »kjer X med drugimi tehnologijami lahko pomeni umetno inteligenco, masovne podatke oz. navidežno in

izboljšano resničnost«. 5G in umetna inteligenca podstavljata prelomno točko IKT, ki tako krepi svojo vlogo ključnega dejavnika razvoja industrije. Uvajanje komercialnih omrežij 5G je hitreje od pričakovanj. Doslej jih v komercialne namene uporablja 40 ponudnikov telekomunikacijskih storitev v več kot 20 državah. »Napovedujemo, da bomo do konca leta videli 60 komercialnih 5G omrežij. Potrošniki so zelo dobro sprejeli nove izkušnje, ki jih ponuja 5G,« je izpostavil predsednik Huawei. Konkreten industrijski primer so izvedli v največji evropski rafineriji nafte Shell Pernis v Rotterdamu, kjer so ob varnejši in učinkovitejši proizvodnji izboljšali varnost delavcev ter povečali učinkovitost delovanja in vzdrževanja.

Poleg spodbujanja nadgradnje industrije, kjer tehnologija doseže hitrost do 20 gigabitov na sekundo, z latenco nižjo od milisekunde in lahko podpira milijon priključkov na kvadratni kilometer, so osrednje prednosti 5G že vidne zlasti pri medicinski diagnostiki in zdravljenju ter v zabavni industriji, kjer so Huaweijevi inženirji uspešno izpeljali oddaljena 8K sodelovanja glasbenikov v realnem času. 5G je nadgradnja komunikacijske infrastrukture, umetna inteligenca pa nam zagotavlja zmogljivejšo in optimalnejšo uporabo računalnikov. A Guo Peng je prepričan, da pravo vrednost tehnologije ustvarjajo aplikacije in programske opreme. »To je ogromen trg, njegovo vrednost ocenjujemo v milijonih ameriških dolarjev. In največji zmagovalci bodo naši partnerji,« je dejal in poudaril zavezanost kitajskega poslovnega sistema k omogočanju razvoja aplikacij. »Konkretno smo osredotočeni na dve področji – v oblake in mobilne naprave. Za podporo teh področij smo uvedli program za razvijalce Huawei Developer Program 2.0 in program Shining-Star.« Podjetje ponuja tudi vse vrste storitvenih orodij, ki razvijal-



»Evropska komisarka za konkurenčnost Margrethe Vestager je predstavila evropski pristop k področju umetne inteligence. Gre za pametno kombinacijo, ki omogoča močan tehnološki napredek in hkrati ohranja človeški nadzor, da bi premagala očiten spopad med tehnologijo in človeštvom. »Ne vidim nobenih omejitev, kako umetna inteligenca lahko podpira to, kar želimo narediti kot ljudje«, je izjavila Danka in to podkrepila s sodobnimi družbenimi izzivi kot je boj proti podnebnim spremembam in zdravstvena oskrba, »vendar moramo zagotoviti obvladati in nadzorovati temelje, da ji lahko zaupamo,« je zaključila. Foto: Sam Barnes/Web Summit via Sportsfile

cem omogoča hitro razvijanje aplikacij in distribucijo na njihove naprave v vseh scenarijih. »V našem programu Shining-Star smo predvideli milijardo dolarjev za motiviranje razvijalcev inovacij,« je

ITS d.o.o.
industrijski tehnološki sistemi

**Siemens NX – povsem
vodilna rešitev za integrirano
proizvodno okolje**

Solution
Partner

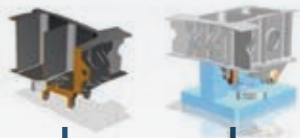
SIEMENS

PLM

Multi - CAD Design



Priprava modela
za NC obdelavo



CAM



DNC



Verifikacija CNC



CNC



PRODUCT DESIGN

MANUFACTURING ENGINEERING

SHOP FLOOR PRODUCTION

TEAMCENTER DATA AND PROCESS MANAGEMENT



3D Model, PMI, CAE ...



CMM programiranje



Knjižnice orodij



Informacije
za proizvodnjo



Upravljanje
z orodji



CMM preverjanje



DATACom, d.o.o.

1.8 m DX8 Printhead EKO SOLVENTNI PRINTER

DVE GLAVI
EPSON DX8

CMYK /
CMYK+Lm+Lc

VARIABILNI
NANOS PIKE

3 STOPENJSKI
GRELEC



1 leto garancije na NE potrošni material. Na voljo tudi v drugih dimenzijah. Več informacij na www.data-com.eu/tiskalniki ali po telefonu 041 757 560.

IZDELAVA SPLETNIH STRANI



WWW.DATA-COM.EU



DATACom, d.o.o.



» Microsoft je na konferenci usposabljal ljudi in organizacije za preoblikovanje poslovanj, ustvarjanje intelligentnih izkušenj in reševanje največjih izzivov družbe z inovacijami umetne inteligence. Na dobro obiskanemu sejamskem prostoru so predstavili kako z Microsoft AI, Microsoft Advertising in Microsoft Edge krepijo kompetence zagonskih podjetij, razvijalcev, družbe. Predsednik korporacije Brad Smith je poleg predavanj in razprav o obljubah ter izzivih umetne inteligence in ponovni vzpostavitvi zaupanja v tehnologijo predstavil tudi knjigo z naslovom *Tools and Weapons: The Promise and the Peril of the Digital Age*, kjer odkrito in premišljeno razpravlja o uravnoteženju ogromnih tehnoloških obljub ter obstoječih tveganjih vseobsežne in neobhodne digitalizacije družbe. Microsoftov predsednik vodi skupino več kot 1.400 strokovnjakov za poslovne, pravne in korporativne zadeve, ki delujejo v 56-ih državah. Ima ključno vlogo pri vodenju dela podjetja pri kritičnih vprašanjih, ki vključujejo stičišče tehnologije in družbe, vključno s kibernetko varnostjo, zasebnostjo, umetno inteligenco, človekovimi pravicami, priseljevanjem, filantropijo in okoljsko trajnostjo. Foto: Stephen McCarthy/Web Summit via Sportsfile

sklenil predsednik kitajske korporacije. Doslej so pametni telefoni najbolj vplivali na naše vsakdanje življenje. Vendar bomo kmalu vstopili v popolnoma povezan svet. Huawei je odločen, da bo razvil ekosistem naprave nove generacije. V ta namen so predstavili še strategijo za vse scenarije »1 + 8 + N«, v katerih pametni telefoni povezujejo vse vrste naprav in ponujajo storitve vseh scenarijev.

Zagonska podjetja

Zagonska podjetja so znanilci prihodnosti. Pogosto so tehnološko podprta, združujejo hitro rast, odvisnost od inovativnosti izdelkov, storitev, procesov, postopkov in financiranja. Njihove prednosti so nov tehnološki razvoj, uporaba inovativnih poslovnih modelov in odprtost k sodelovanju in povezovanju. Web Summit jim namenja veliko pozornost. Tudi zato so, poleg predstavitev več kot 2.000 svetovnih zagonskih podjetij, ki si jih je ogledovalo 1.221 investorjev, tudi letos izpeljali tekmovanje izbranih 150 najbolj perspektivnih zagonskih podjetij, ki so v živo, pred več deset tisoč glavno množico vrhunskih vlagateljev, tehnoloških medijev, ustanoviteljev, odločevalcev in strokovno žirijo, predstavljali svoje ideje. Letos se je najbolj izkazalo švicarsko tehnološko podjetje s področja medicine Nutrix. Baselsko podjetje razvija napravo za diabetike, ki zagotavlja stalno spremljanje glukoze v krvi v realnem času brez uporabe igel. Ustanovitelji so se marca letos srečali v laboratorijih bostonskega MIT in ustanovili zagonsko podjetje medtech. Z visokotehnološkimi laboratoriji so se povezali zaradi pomoči pri razvoju biosenzoričnih naprav. »Naložba za razvoj prototipa je zelo pomembna. Tu ne gre le za razvoj aplikacije z nekaj razvijalci. Potrebujemo visokotehnološke laboratorije,« pravi Maria Hanh, izvršna direktorica in ustanoviteljica podjetja Nutrix.

Konferenca Web Summit je poleg vsesplošnega navdušenja nad tehnološko prihodnostjo izpostavila tudi številne slabosti in nevarnosti. Človek zdaj, bolj kot kadarkoli prej pušča svoje sledi.



» Maria Hahn, ustanoviteljica in izvršna direktorica zagonskega podjetja Nutrix je zmagovalka tekmovanja PITCH. Na osrednjem prizorišču Altice Arena je ob podelitvi izjavila: »PITCH nas je postavil pred prave ljudi. Naša stojnica na konferenci nam je dala priložnost, da se povežemo z novimi vlagatelji in že ob uvrstitvi v polfinale tekmovanja, je bil naš klopč v mobilni aplikaciji Web Summity poln sporočil. Res je super dobiti takšno izpostavljenost. Javne predstavitev ni sicer niso tuje, vendar tu je razsežnost in številčnost PITCH obiskovalcev zelo impresivno.« Foto: Sam Barnes/Web Summit via Sportsfile

Digitalne sledi so podatki, ki poslovnim sistemom služijo za oblikovanje prihodnosti. Človek pri tem pa ni uporabnik tehnologije, temveč orodje dejanskim končnim uporabnikom, sistemom, ki podatke obdelujejo, tržijo in prenašajo nazaj v družbeno okolje. Iz programiranja računalnikov se lahko brez ustreznih ukrepov zgodi programiranje človeštva. A človeštvo se je v zgodovini vselej izkazalo za prilagodljivo in iznajdljivo.

Najpomembnejše konferenčne vsebine bodo predstavljene v prihodnjih številkah revije IRT 3000.

Productronica 2019 v Münchnu

» Na stičišču proizvodnje elektronike

Esad Jakupović Na bienalnem mednarodnem sejmu v Münchnu, med 12. in 15. novembrom, je 1560 razstavljalcev iz 43 držav, od tega 46 odstotkov iz tujine, prikazalo inovacije na področju razvoja in proizvodnje elektronike

Letošnja Productronica je zabeležila za tretjino več razstavljalcev kot v letu 2017 in se je za približno toliko povečal tudi razstavni prostor, na več kot 88 tisoč kvadratnih metrov. Kot je na zaključni konferenci za medije povedal Falk Senger, generalni direktor sejma, se je število razstavljalcev iz tujine povečalo skoraj na polovico (46 odstotkov). Prav tako se je za petino povečalo število obiskovalcev, na okrog 45.000, in tudi število držav, iz katerih prihajajo, na 96, udeležba iz tujine pa je porasla na 58 odstotkov. Razen seveda iz Nemčije, je bilo največ obiskovalcev iz Avstrije, Švice, Francije, Rusije, Velike Britanije in Češke.

Elektronika v šestih grozdih

Productronica, sejem razvoja in proizvodnje v elektroniki poteka vsako drugo leto, izmenično s sejmom elektronskih komponent, sistemov, aplikacij in rešitev v elektroniki electronica (oba sejma se izvirno pišeta z malo začetnico). Letošnja Productronica je bila kljub slabim gospodarskim razmeram v svetu izjemno uspešna in se je, po besedah Falka Sengerja, »znova potrdila kot najpomembnejši sejem proizvodnje elektronike v svetu«. V ospredju pozornosti domačih in tujih razstavljalcev ter obiskovalcev so bili predvsem novi produkti, sejem pa je zaznamovalo tudi nekaj ključnih trendov ter nekaj posebnih razstav in aktivnosti, posebej tistih namenjenih mladim profesionalcem in strokovnjakom.

Productronica je bila razdeljena v šest sektorjev (grozdov): Plošče tiskanega vezja in storitve proizvodnje elektronike (PCB & EMS), Tehnologije za površinsko montiranje (SMT), Kabli, tuljave in hibridi (Cables, Coils & Hybrids), Bodoči trgi (Future Markets),



» Osrednji sejem proizvodnje elektronike: Messe München v času Productronice

Polprevodniki (Semiconductors) in Celovita podpora proizvodnje (Overall production support), ki sodeluje z vsemi drugimi sektorji. Grozd PCB & EMS je zajemal proizvodnjo plošč tiskanega vezja (PCB) in njihovih nosilcev ter storitve proizvodnje elektronike (EMS), ki vključujejo načrtovanje, proizvodnjo in popraviljanje elektronskih komponent in sklopov. Grozd SMT pa je bil namenjen tehnologijam spajkanja in združevanja za PCB, testiranja in merjenja, dodelave produktov, zagotavljanja kakovosti, logistike in tehnologij za tok materiala. Grozd Cables, Coils & Hybrids pa se je ukvarjal s tehnologijami proizvodnje žic in kablov, priključkov, tuljav in hibridnih komponent.

Predstavitve za mlade

V grozdu Future Markets so predstavljali tehnologije Industrije 4.0, pametne tovarne, 3D-tiskanje v proizvodnji elektronike, nove tehnologije napajanja, skladiščenje električne energije ter organsko in tiskano elektroniko. Grozd Semiconductors je zajemal proizvodnjo polprevodnikov, zaslonov, fotovoltaike ter mikro- in nanokomponent ter obdelavo materiala. Vzporedno s sejmom Productronica je že drugič potekal manjši sejem SEMICON Europe, v organizaciji družbe SEMI, ki povezuje več kot 2000 podjetij in 1,3 milijona profesionalcev po vsem svetu, s ciljem podpore razvoja tehnologij in poslovanja na področju proizvodnje elektronike, kar

» Razstavljalci iz Slovenije

Sejma se je udeležilo pet slovenskih podjetij. AMTEC.PRO iz Trbovelj je predstavil izdelke iz plastičnih mas in proizvodnjo plastične embalaže. Keko Equipment iz Žužemberka je prikazal proizvodnjo in razvoj sklopov in opreme za standardno in namensko uporabo. Podjetje K. L. Laminates, d. o. o., iz Cerknice je nastopilo kot ekskluzivni evropski distributer podjetja Kingboard, ki proizvaja bakrene laminatne za proizvajalce tiskanega vezja. Podjetje Lingva, d. o. o., iz Cerknice je predstavilo inovacije in proizvodnjo tiskanega vezja. Podjetje Meta Smart Factory, d. o. o., iz Ljubljane pa je prikazalo rešitve avtomatiziranega povezovanja med proizvodnimi obrati in upravljanjem.

zajema inovacije v materialih, dizajn, opremo, naprave, programsko opremo in storitve, s ciljem pridobivanja pametnejših, hitrejših, močnejših in dostopnejših elektronskih produktov. Na SEMICON-u je okoli 150 podjetij prikazalo novosti s področja polprevodnikov, zaslonov, svetlečih diod, diskretnih komponent, fotovoltaike, mikro- in nanotehnologij, obdelave materialov in tehnologij čiste sobe.

Na sejmu so potekala številna predavanja, predstavitve najboljših praks in demonstracije v živo na treh odrih, v treh dvoranah – Productronica forum, Innovation forum in tržnica PCB & EMS. Razprave so zajemale široko tematiko, od umetne inteligence in tiskane elektronike, preko spreminjanja upravljanja, do avtomatizacije proizvodnje elektronike. V želji, da mlade profesionalce zainteresira za najrazličnejše aktivnosti na področju proizvodnje elektronike je Mese München letos lansiral platformo Accelerating



» Dobitnik nagrade za inovativnost: stroj podjetja Seho Systems za kontinuirano izdelavo daljših produktov, kot so 5G antene ali LED sklopi.

► Nagrade za inovativnost

Letos so tretjič podelili nagrade za inovativnost (productronica Innovation Award), za kar je bilo prijavljenih 80 produktov. Senger je tako veliko število ocenil kot znamenje izjemnih inovacijskih zmoglosti sektorja proizvodnje elektronike in tudi visokega pomena konkurenčnosti v tej panogi. Žirija je izbrala šest produktov, po enega v vsaki od šestih kategorijah: Luvir tehnologija za izdelavo PCB mask s pomočjo kombinacije UV in IR laserjev (podjetje Limata), stroj za kontinuirano izdelavo daljših produktov, kot so 5G antene ali LED sklopi (Seho Systems), inovativni stroj za povezovanje čipov na ploščo (ASM Amicra), stroj AM 04 Duomatic za povezovanje kablov in priključkov (Zoller + Fröhlich), tester BAMFIT za testiranje spojev žic na polprevodnike (F&S Bondtec) ter »opazovalec globoke resničnosti« DVR za 3D-vpogled brez monitorja ali specialnih očal (Vision Engineering).



» »Odlično dober«: tako je v raziskavi Inštituta Gelszus ocenilo sejem Productronica kar 98 odstotkov obiskovalcev.

Talents (Pospeševanje nadarjenih), s segmenti »Center za kariero«, »Prehod za talente«, »Pot izobraževanja« in »Oder za nadarjene«. Vrhunec je bil 48-urni hekaton, ki so ga organizirali skupaj z Nemškim združenjem za strojno industrijo (VDMA) in Fraunhoferjevim inštitutom za zanesljivost in mikointegracijo (IZM).

Sektor bo še naprej rasel

Na Productronici so prvič pripravili tudi razstavo za zagonska podjetja Fast Forward, potem ko je bila uspešno organizirana na sejmu Electronica v letih 2016 in 2018. V organizaciji Messe München in revije Elektor je bilo izbrano deset mladih podjetij, izmed skoraj 40 prijavljenih, da predstavijo svoje inovacije. Žirija je trem podelila denarne nagrade: za brezkontaktni stroj za premeščanje delov (podjetju Touchless Automation), za sistem za 3D-proizvodnjo, miniaturizacijo in prototipiranje (podjetju Konekt) ter za modularno avtomatsko rešitev za podporo delavcem v proizvodnji in montaži (podjetju Robodev). Med zanimivimi demonstracijami je treba omeniti tudi »3D AOI Arenu«, v kateri so strokovnjaki predstavljali tako »avtomatski optični pregled« (AOI) tiskanega veza kot tudi »Paviljon pametnega vzdrževanja«, v katerem so bile na ogled rešitve za vzdrževanje za pametne tovarne in prediktivno vzdrževanje.

Na sejmu je med drugim potekalo tudi tradicionalno tekmovanje v ročnem spajkanju, na katerem so poleg nemških sodelovali tudi mojstri iz Francije, Madžarske, Poljske, Rusije in Velike Britanije ter nekaterih azijskih držav. Tekmovalci so imeli na razpolago 60 minut, da sestavijo delujoči elektronski sistem, po standardih Združenja elektronske industrije (IPC), pri čemer je žirija ocenjevala hitrost in funkcionalnost. »Glede na izjemen obisk, posebej iz tujine, ter na prikazane novosti in trende smo lahko optimistični, da bo sektor elektronike še naprej rasel na daljši rok,« je ocenil Rainer Kurtz. Prihodnje leto bodo v Münchnu 10. do 13. novembra organizirali sejem Electronica 2020, naslednja Productronica pa bo med 16. in 19. novembrom leta 2021.

www.camincam.si

Mastercam

VERISURF
The difference is measurable

ZCAT

Z-CAT je prva prenosna CMM naprava na svetu, katero lahko programiramo v DCC načinu (direct computer controlled). Z-CAT poganja programska oprema Verisurf, ki deluje znotraj programske opreme Mastercam. CMM boste postavili na obdelovalni stroj brez izpenjanja kosov, oziroma točno tja, kjer ga boste potrebovali.

Delovni prostor	X in Y 700mm premera, Z 250mm
Natančnost po premeru (µm)	3.0 + (D / 100mm)
Linearna natančnost (µm)	5.0 + (L / 100mm)
Zahtevan dovod zraka	NE
Krmilnik	Vgrajen PCB nadzira gibanje, I++ vmesnik
Vrsta tipala	Renishaw TP20 tipalo
Masa	13,6 kg
Dimenzije	420mm x 172mm x 620mm



Camincam d.o.o., Pohorska cesta 31, Slovenj Gradec, 02 88 29 214, info@camincam.si

» Dnevi SOLIDWORKS 2020

Denis Šenkinc Dvodnevni dogodek podjetja Solid World, d. o. o., iz Radomelj je sredi novembra znova privabil veliko uporabnikov programske opreme SOLIDWORKS in drugih partnerskih rešitev. Obiskovalci so lahko izbirali med tematikami, ki jih najbolj zanimajo.

Podjetje Solid World je tudi letos zaokrožilo seznam predstavitev tako, da so prvi dan prišle bolj do izraza teme povezane z razvojem in oblikovanjem, medtem ko so bile drugi dan predstavljene teme povezane z inovacijami v proizvodnji in programiranju CNC-strojev. Prav to in še nekatera druga pa so tudi področja, na katerih deluje podjetje Solid World. Ukvarjajo se z industrijskim inženiranjem, informacijskimi tehnologijami na področju razvoja, načrtovanja in proizvodnje. Pomemben del dejavnosti pa je tudi CNC-servis, kjer izvajajo popravila električnih in elektronskih sistemov, šolajo operaterje in obnavljajo mehanske sisteme.

Uporabniki predstavijo rešitve svojih izzivov

Uvodni pregled rešitev za načrtovanje so predstavili s pomočjo njihovih strank in uspešnih uporabnikov teh rešitev, ki so na svojih primerih predstavili določeno rešitev, ki jim pri tem najbolj pomaga. Na popoldanskih tehničnih sejah so nato tudi podrobneje predstavili svoje rešitve. Prvi je svoje rešitve glede načrtovanja, proizvodnje in upravljanja podatkov predstavil Gregor Kalan iz podjetja Agromehanika, ki je eden izmed največjih proizvajalcev kmetijske mehanizacije v Sloveniji in eno izmed vodilnih podjetij v škroplilni tehniki v Evropi. Najprej so se spoznali s PDM Workgroup in se zaradi omejitev kmalu preselili na PDM Professional. Poudaril je, da težko ocenijo, koliko so privarčevali z novim sistemom, vendar pa je gotovo veliko privarčevanega časa in veliko zmanjšanje možnosti napak.

V drugi predstavitvi je Ivan Oder iz podjetja Škrlj predstavil, kako virtualno testirati vzdržljivost izdelkov in z manj prototipov, manj napak in nevarnosti. Izdelki so predvsem rezervoarji, mešala in podobni izdelki za vinarsko, pivovarsko in živilsko industrijo ter farmacijo. Poudaril je, da se hitrost in prednost simulacij, ki so jih izdelali s SOLIDWORKS Simulation, pred ročnimi preračuni ne izkažeta po prvem izračunu, saj je ta približno enako hiter, vse prednosti pa pridejo do izraza pri pripravi sprememb in variacij, saj se tu čas izjemno skrajša. Te pa so stalnica tako pri pripravah ponudb kot tudi končnih izdelkov.

Luka Seliškar iz podjetja Naviter, ki je proizvajalec merilne tehnike, elektronike in programske opreme za jadralne padalce, jadralce in zmajarje. S pomočjo programske opreme SOLIDWORKS in SOLIDWORKS PCB jim uspelo optimizirati ohišje, ki je pri teh uporabnikih izjemno pomembno tako na področju aerodinamike kot uporabniške izkušnje ter ob tem poskrbeti tudi za čim bolj optimalno postavitev računalnika in številnih senzorjev v tem ohišju.



Podjetje Intra Lighting, ki je bilo izdelovalec svetil, danes pa je izdelovalec svetlobnih rešitev, je s pomočjo SOLIDWORKS Composer, ki ga uporabljajo za izdelavo tehnične dokumentacije za svoje izdelke, pohitilo izdelavo in zmanjšalo število napak, saj se njihovi izdelki nenehno spreminjajo. Nina Vodopivec je poudarila dva razloga za prehod na novo programsko opremo. Prvi razlog je čim večja sistematizacija izdelave navodil, drugi pa izdelava marketinških materialov, ki so za njihovo področje izjemno pomembni, saj prikazujejo 3D-vizualizacije rešitev in inovativnih pristopov.

Področje 3D-tiskanja je v velikem razmahu, na tem področju pa deluje tudi podjetje Sindoh iz Južne Koreje, ki ima skoraj 60-letno tradicijo, sprva na področju 2D-tiskanja na lokalnem trgu, zadnja leta pa s pomočjo 3D-tehnologije želijo prodreti na globalni trg. Jaehyun Bae, vodja strateškega razvoja podjetja, je predstavil njihove 3D-tiskalnike, ki se od drugih proizvajalcev razlikujejo po enostavnosti uporabe in podpori Plug'nPlay.

Novosti v SOLIDWORKS 2020 in napotki za učinkovitejše delo

Zadnji del dopoldanskega dela je pripadel predstavitvi nove različice SOLIDWORKS 2020 in celotne platforme, ki zopet prinaša izboljšano orodje in učinkovitejše inoviranje ter razvoj. Več o novostih lahko preberete na spodnjih povezavah. Čeprav vsako leto podjetje Dassault Systemes predstavi obilico novosti, ki jih nemalo-krat sprožijo prav uporabniki s svojimi pobudami, pa prav vpeljava

predstavljenih novosti v svoje inženirsko delo pomeni velik korak za inženirje, saj je pogosto težko izstopiti iz utečenih načinov dela, ki so tudi lahko zavora razvoja.

Med nekaj splošnih napotkov za učinkovito delo programske opreme SOLIDWORKS je bila najprej poudarjena uporaba primerne strojne opreme. V sami programski opremi pa uporaba ponostavljenih konfiguracij (sestavi in kosi) in uporaba Lightweight pri velikih sestavih. Med napotki pri delu z večkrat uporabljenimi sestavi v različnih projektih je bil tudi Save to Part. Za optimalno delovanje pa naj bodo tudi predloge (Templates) shranjene v tekoči verziji SOLIDWORKS-a. K hitrejšemu delovanju pripomore tudi, kolikor je mogoče, čisto in enostavno grajenje geometrije, saj kot opozarjajo strokovnjaki pri Solid World stvari, ki so pod nadzorom SOLIDWORKS, je približno tretjina. Dve tretjini pa so stvari, ki so pod nadzorom uporabnika.

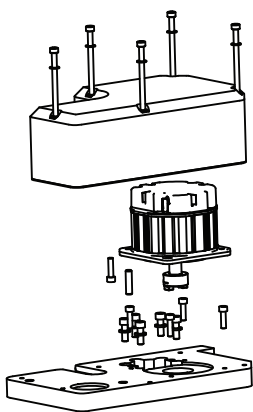
Med novostmi SOLIDWORKS PDM 2020 gre izpostaviti performančne izboljšave, ki precej izboljšajo odzivnost in uporabniško izkušnjo pri dostopu in delu nad datotekami, in novo hitro iskalno orodje za hitrejšo in učinkovito iskanje po bazi datotek. SOLIDWORKS Manage je doživel nekaj izboljšav za vodenje projektov in delegiranje opravil, kot tudi dodatno aplikacijo z nadzorno ploščo za bolj pregleden nadzor nad stanjem projektov. SOLIDWORKS Electrical ima v verziji 2020 boljše možnosti priprave poročil projekta, v 3D-okolju pa omogoča pridobiti podatke o teži napeljanih kablov in vodnikov. SOLIDWORKS PCB 2020 pa prinaša integracijo s PDM-sistemom in podporo upogljivim tiskanim vezjem.



Rešitve v proizvodnji

Drugi dan dogodka je bil osredotočen na napredne rešitve v proizvodnji oz. programiranju kompleksnih CNC-strojev. Po uvodnem pozdravu in predstavitvi podjetja se je začela glavna skupna seja, kjer se je podrobno predstavil celoten nabor rešitev programske opreme SolidCAM. Po pregledu različnih modulov, ki pokrivajo celoten spekter obdelav CNC-rezkanja, struženja in kombiniranega struženja in rezkanja na multifunkcijskih strojih; je sledila predstavitve uspešnega uporabnika. Žiga Mandelj iz podjetja M-Arms je predstavil lasten produkt dodatkov za pištole za športno streljanje

Jesenska promocija programske opreme SOLIDWORKS in SolidCAM



1+1 GRATIS

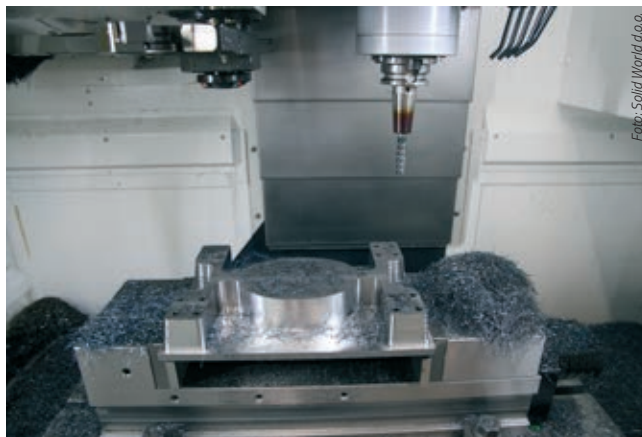


Pokličite 01/ 422 49 00

www.solidworld.si

in pojasnil, na kakšne načine jim je olajšana priprava in izdelava izdelkov lastne blagovne znamke s pomočjo programskih rešitev SOLIDWORKS, SolidCAM in Logopress. Na kratko so se predstavili še partnerji, ki so pomagali soustvarjati dogodek, glavna seja pa se je zaključila s predstavitvijo novosti in izboljšav v najnovejši izdaji SolidCAM-a.

Po kosilu so se udeleženci glede na zanimanje razvrstili na različne tehnične seje. V prvem delu smo tako predstavili tudi novosti v programu SOLIDWORKS 2020, prednosti integracije CAM-programске opreme znotraj CAD-programa, hkrati pa je druga skupina poslušala o naprednih zmožnostih programiranja 3D in simultanih 5-osnih obdelav, ki so zaradi zadnjih novosti za uporabnika enostavnejše kot kadarkoli doslej. Sledila je predstavitev programiranja najkompleksnejših stružno-rezkalnih strojev. Predstavile so se prednosti SolidCAM-a, ki podpira sinhronizacijo neomejenega števila kanalov na strojih, tako da smo sprogramirali in prikazali sočasno obdelavo na 3-revolverskem 10-osnem stroju Miyano. Po kratkem odmoru so sledile nove tehnične seje, na katerih smo prikazali tudi programiranje 3D-tipalnih glav z modulom SolidCAM Probe in vodenje merilnih protokolov s programom SOLIDWORKS Inspection. Hkrati je potekala predstavitev glavne teme letošnjega dogodka, izredno zmogljivega modula SolidCAM Swiss-Type za programiranje dolgostružnih avtomatov z živim prikazom obdelav na stroju Citizen L12 LFV, svoj prodajni program pa so predstavili tudi partnerji iz podjetja Siming, ki zastopajo stroje Citizen in Miyano. Vzporedno je v sosednji učilnici



potekala še predstavitev 3D-tiskalnikov Sindoh. Sledil je še zadnji nabor podrobnih tehničnih sej, kjer je bilo podrobno predstavljeno učinkovito urejanje baze projektnih podatkov s programoma SOLIDWORKS PDM in Manage, v tehnološkem laboratoriju pa je skupaj s podjetjem Hoffmann Group Slovenija potekala predstavitev trohoidnega rezkanja s patentirano SolidCAM-ovo tehnologijo iMachining in namenski rezkarji Garant TPC, videli pa smo tudi obdelavo v živo na 3-osnem rezkalnem centru Axile, ki ga je na ogled postavilo partnersko podjetje MR Stroj.

» www.solidworld.si

» Brezpilotni zrakoplovi ostajajo evropska prioriteta

Jernej Kovač

Evropska komisija je skupaj z Evropsko investicijsko banko EIB oktobra letos naznanila začetek evropske naložbe v brezpilotne zrakoplove – s svetovalno platformo. Z uresničitvijo pobude inovacijam in razvoju brezpilotnih zrakoplovov, splošno znanih kot »dronov«, in naložbam vanje, želi Komisija izboljšati dostop do podpore Evropske unije na tem področju in razviti boljše razumevanje trga za izboljšanje naložb po letu 2021.

Droni ponujajo številne možnosti v korist evropske družbe, od nadzora in varnosti okolja, obenem pa tudi številne trženjske storitve. Z zračnimi operacijami lahko razbremenijo letalstvo, njihova uporaba pa privede do očitnih gospodarskih prihrankov in okoljskih koristi, prispeva k digitalizaciji, hkrati pa zmanjša tveganje za življenje ljudi.

Na dogodku je evropska komisarka za promet mag. Violeta Bulc poudarila velik potencial dronov za številne gospodarske sektorje. »Unija je na podlagi pobude Komisije pred kratkim vzpostavila pravila o zahtevah za drone in uporabi dronov zagotovila stabilen pravni okvir. Zdaj želimo skupaj z EIB napraviti korak naprej s podpiranjem dodatnih naložb in zagotavljanjem evropskega vodstva v inovativni tehnologiji in pametnih aplikacijah v službi ljudi in podjetja,« je zaključila.

Komisija in EIB sta soustvarili platformo za podporo inovacijam brezpilotnih zrakoplovov. Njen namen je zlasti olajšanje dostopa



do podpore EU na terenu s ponudbo dostopa do celotne palete obstoječih svetovalnih storitev Komisije in EIB ter finančnih izdelkov za upravičene projekte. Obstajajo tudi rešitve za financiranje, na primer z regionalnimi skladi EK in instrumentom za povezovanje Evrope CEF.

Komisija se je takšnega ukrepa lotila zaradi nizke ozaveščenosti zainteresirane javnosti o svetovalnih storitvah in razpoložljivih sredstvih. Tudi raven poznavanja finančnih instrumentov je na splošno nizka, položaj pa se poslabša zaradi zapletenosti okoliščin nepovratnih sredstev. Platforma želi to rešiti z oblikovanjem enotnega vpisa za financiranje projektov, kar bo omogočilo boljše opaznost, osredotočenost in krepitev sodelovanj. Evropska svetovalna platforma za naložbe v drone podpira svetovalno vozlišče. Svetovalno vozlišče Evropskega sklada za strateške naložbe je na voljo vsem pokroviteljem projektov, ne glede na njihove vire sredstev in vrste financiranja. Vozlišče ponuja podporo, ki vključuje tržno študijo za oceno trženjskega potenciala in potreb po naložbah v državah članicah Unije. Njeni rezultati bodo zagotovili možne prihodnje mehanizme podpore, ki bodo nato lahko del prihodnjih programov večletnega finančnega okvira. Ključna vloga EIB je pomoč pri odpravi vrzeli v naložbe v infrastrukturo Unije. Banka je uvidela potencial dronov kot spodbujevalca različnih novih mobilnosti, prometa in javnih storitev. Banka glede na ročnost trga ponuja različne svetovalne in finančne produkte, ki jih je mogoče uporabiti za podporo naložbam v drone.

Evropska komisija je sicer podrla raziskave in inovacije dronov tudi z okvirnim programom Obzorje 2020. Delovni program za promet je v obdobju med leti 2018 in 2020 vključeval nekaj tem za pospeševanje raziskav in inovacij na področju brezpilotnih tehnologij in aplikacij, poskrbeli so tudi za testiranja pred dajanjem tehnologij na trg, sofinancirali so tudi demonstracijske projekte. Tri posebne teme, podprte s 33 milijoni evrov, obravnavajo plovnost brezpilotnih letal, inovativne aplikacije za drone in z njimi povezane varnostne izzive ter trajnostne operacije mobilnosti v zračnem prometu. Poleg tega so droni obravnavani kot možne rešitve v

Globalni trendi nakazujejo, da naj bi ob stalnih povečanjih uporabe do leta 2022 globalno število dronov na množičnem trgu doseglo 35 milijonov enot – od tega približno četrtina v Evropi. Pričakuje se, da se bo število specializiranih brezpilotnih letal zvišalo na več kot 9 milijonov. Preostanek, približno 75 odstotkov od 35 milijonov brezpilotnih dronov bo namenjen tudi komercialnim dejavnostim. Poslovni sistem Airbus za leto 2035 napoveduje, da se bo v večjih evropskih mestih izenačilo število pilotskih in brezpilotskih zrakoplovov. Pri tem so upoštevali komercialne zrakoplove s piloti, letalske taksije, dostavna brezpilotna letala, inšpekcijske drone, hobistične drone in podobno.

treh dodatnih raziskovalnih temah v vrednosti 49 milijonov EUR o logističnih rešitvah na zahtevo, inovativnih rešitvah pametnih in čistih mest ter samodejni nadgradnji in vzdrževanju prometne infrastrukture.

Z vzpostavitvijo evropske naložbe v brezpilotne zrakoplove – svetovalno platformo pa Komisija izpolnjuje svojo Evropsko letalsko strategijo. Leta 2015 so poudarili, da je to ena izmed najpomembnejših pobud za krepitev evropskega gospodarstva. Izpostavili so zlasti krepitev industrijskih temeljev in krepitev vodilnega položaja na svetovni ravni z gradnjo močnega trga brezpilotnih storitev. Obstoječa pravila EU o tehničnih zahtevah za brezpilotne zrakoplove in sisteme predstavljajo temelj enemu izmed največjih trgov z droni na svetu. Nadaljnja zakonodajna dela še potekajo, vključno s tako imenovanimi evropskimi standardnimi scenariji za operacije brezpilotnih letal, ki bodo olajšale komercialne operacije z brezpilotnimi letali, brez predhodnih dovoljenj. Komisija prav tako razvija okvir za zagotavljanje vesoljskih storitev, katerega namen je omogočiti zapletene operacije brezpilotnih letal z visoko stopnjo avtomatizacije.

» Zakaj so programerske kompetence tako pomembne?

Tehnologije so del življenja, programiranje pa izboljšuje ustvarjalnost, saj uči ljudi sodelovati preko fizičnih in geografskih ovir ter komuniciranja v univerzalnem jeziku. Postaja »pismenost« 21. stoletja.

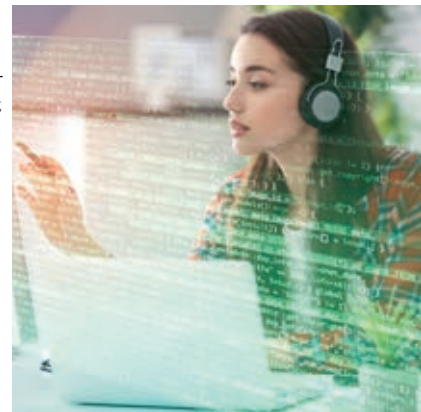
Charles Babbage je v prvi polovici devetnajstega stoletja naredil načrt analitičnega stroja, ki bi bil sposoben računanja poljubne matematične operacije. Čeprav je obstajal le na papirju, velja za predhodnika računalnikov. Na njegovo pobudo je angleška matematikarka in pisateljica Ada Lovelace, sicer hčerka znanega angleškega pesnika Lorda Byrona, prevedla članek italijanskega matematika Luigija Menabreea o mehanskem računanju ter ga dopolnila s svojimi ugotovitvami. Njen članek, ki je bil kar trikrat daljši od originala, ne vsebuje le opisov, ki so jih nekateri prepoznali kot zgodnje računalniške programe, zaradi česar Ado pogosto omenjajo kot prvo programerko, temveč tudi izredno daljnosežna predvidevanja o možnostih uporabe stroja. Ada Lovelace je zato tudi simbol sodobne ženske v tehnologiji.

Programiranje ni nekaj, česar bi bili večji le fantje. Temelj je matematika, v njej pa se dekleta prav tako dobro znajdejo. Poleg Ade Lovelace to namreč dokazujejo številne matematičarke, ki so se izkazale v zgodovini računalništva, pa čeprav so jih moški »kolegi« v dobršnem delu zasenčili. Niso pa jim tuje sposobnosti analitičnega razmišljanja, natančnost, doslednost, odprt um in ščepec domišljije. Programski jeziki oziroma veščina programiranja omogočajo tudi dekletom, da bolj kot kadarkoli izkoristijo lasten potencial. Cenjene so programerke (in programerji), ki razmišlja-

jo zunaj okvirov in so sposobne izkoristiti ves potencial sodobnih tehnologij. Zaradi tega programiranje ni strogo, togo in logično delo z računalnikom, temveč umetniško ustvarjanje, katerega rezultat je delujoč program. Ženska domišljija, ustvarjalnost in izvirnost pa igra v tem procesu pomembno vlogo.

Vsako interakcijo med ljudmi in računalniki ureja koda, zato je programiranje vseprisotno in hkrati temelj za razumevanje povezanega sveta. Da znamo uporabiti kateri koli program, pa še ne pomeni, da razumemo delovanje računalnika, še manj, da smo res računalniško pismeni. Ta pomeni sposobnost abstrakcije, miselnega procesa, v katerem pride do razločevanja med idejami in objekti. Obvladati moramo algoritme, ki so osnova programiranja, znati si moramo predstavljati podatke in obvladati preprosto logiko. Šele nato lahko razumemo, kako računalniki mislijo. To pomeni zmognost reševanja problema prek analize in abstrakcije podatkov pred prepoznavanjem, preizkušanjem in izvajanjem potencialne rešitve.

Da bi opolnomočili ljudi in zagotovili globalno konkurenčnost Evrope, moramo vzbuditi zanimanje za programiranje in povečati digitalno usposobljenost. Vsaj osnovno znanje programiranja pričakujejo na številnih delovnih mestih, zahteva ga namreč kar 90 odstotkov sodobnih poklicev. Tudi zato Zavod Ypsilon v sodelovanju s podjetjem SAP Slovenija pripravlja projekt »I'm powered for the future«, s katerim želijo predvsem dekletom omogočiti dostop do brezplačnih delavnic programiranja.



» Dan odprtih vrat naprednih 3D-tehnologij

Denis Šenkinc

Letošnji dan odprtih vrat podjetja 3way, ki je v začetku novembra potekal v Medvodah, je predstavil napredne 3D-tehnologije, med katerimi sta bile posebej izpostavljeni tehnologiji 3D-skeniranja in 3D-tiskanja.

Kam se 3D-tehnologije razvijajo, je predstavil Tomaž Vujasinovič, direktor podjetja 3way, ki je v uvodnem predavanju Industrija 5.0 opisal trenutno stanje in izjemen razvoj umetne inteligence, robotike, 3D-tiskanja, 3D-skeniranja, nanotehnologije, biotehnologije in podjetja, ki so povezana s temi tehnologijami. Hitrost razvoja pa je vedno večja in tudi prehodi med industrijskimi revolucijami so vedno krajši. V jutrišnji Industriji 5.0 bodo ljudje in stroji ter orodja in programska oprema še bolj povezani v vse bolj kompleksnih industrijskih procesih. Prav povezava med ljudmi in stroji naj bi bila kombinacija najboljšega iz obeh svetov. Med ključnimi dejavniki, ki bodo vplivali na industrijski razvoj, bo zadovoljevanje potreb kupcev z zelo personaliziranimi izdelki.

Niels Stenzel iz podjetja Shining 3D, ki je bilo ustanovljeno 2004 na Kitajskem, je predstavil novosti na področjih 3D-tiskanja in 3D-skeniranja. Podjetje je tudi eno izmed redkih, ki izdeluje naprave za ti dve področji. S tem podpirajo cikel od 3D-skeniranja, digitalizacije, oblikovanja in simulacij ter ne nazadnje do 3D-tiska in izdelave izdelka. Na področju 3D-skeniranja sodelujejo s podjetjem Siemens, saj je poleg vsakega 3D-skenerja tudi programska oprema SolidEdge, v katero lahko uvozimo podatke s 3D-skenerja, jih tam obdelamo in oblikujemo izdelek ter napravimo tudi nekaj osnovnih simulacij, s katerimi bi želeli npr. odstraniti nekaj materiala in s tem zmanjšati težo izdelka.

Glavni letošnji novosti sta prenosni metrološki 3D-skener in 3D-tiskalnik kovin. Glavne prednosti 3D-skenerja Portable Wireless



» 3D skeniranje s Shining 3D Einscan Pro 2X Plus



Optical CMM so skeniranje brez markerjev, kar lahko pomeni tudi časovno skrajšanje procesa na polovico in brezžična uporaba, saj tako optični sledilec kot skener uporabljata baterije in tako delujeta brezžično. Prednosti sta tudi majhna teža skenerja, ki tehta 1,2 kilograma, in stabilna natančnost, ki je pri volumenski natančnosti 0,1 mm v merilnem volumnu 15 m³, pri manjših objektih pa je natančnost do 0,03 mm.

Druga predstavljena novost je bil 3D-tiskalnik za kovine EP-M250 Pro, ki uporablja dvojni laserski sistem in omogoča tiskanje volumna 262 mm x 262 mm x 350 mm. Nova modularna struktura omogoča lažje vzdrževanje in nadgradnje poleg tega pa tudi večjo zanesljivost in lažje upravljanje stroja. V zatesnjeni komori lahko delamo s pomočjo zaščitnih rokavic, saj se želimo izogniti direktnega kontakta s prahom. Za varnost skrbi tudi inteligentni elektronski in mehanski zaklepni mehanizem. 3D-tiskalnik tiska tako z materiali, ki jih zagotavlja Shining 3D, kot tudi z drugimi, saj so odprti na tem področju. Sami lahko dobavijo materiale, kot so titanove zlitine, aluminijeve zlitine, nikljeve zlitine, nerjavno jeklo, zlitina bakra in druge.

Proces od 3D-skeniranja objekta do končnega 3D-modela je pogosto dolgotrajen in zapleten, zato so predstavili orodje Geomagic Essentials, ki predstavlja most med 3D-skeniranjem in CAD-programsko opremo.

Drugi del dneva odprtih vrat je bil namenjen 3D-tiskanju, saj sta Matej Morn in Robert Vujasinovič predstavila tiskalnike Flash-

Forge in MakerBot. Predstavljen je bil 3D-tiskalnik MakerBot Method, ki sodi v razred Performance, ki je vmesni člen med razredoma namiznih in industrijskih 3D-tiskalnikov. S tem je MakerBot cenovno približal kakovost industrijskih ceni namiznih tiskalnikov. Method tako združuje natančnost in zanesljivost industrijskih in dostopnost namiznih tiskalnikov. Tiskalnik uporablja dve glavi, pri čemer prva tiska material izdelka, druga pa podporni material. Material MakerBot Precision Tough je namenjen tiskanju obstojnih prototipov in je zelo podoben ABS ter ob tem prinaša dvakratno udarno trdnost materiala ABS. Podporni materiali so topni v vodi. Predstavljeni pa so bili še materiali True ABS (razvit v laboratorijih Stratasy), material ASA in najlon, ki bo na voljo konec leta.

V delu praktičnih predstavitev smo spremljali predstavitev 3D-skeniranja z Optimscan-5M in kontrole kakovosti z Geomagic Control X. Pred dvorano pa je potekalo praktično skeniranje vozila z brezžičnim skenerjem Portable Wireless Optical CMM. Udeležence, ki jih veliko že uporablja tehnologijo 3D-tiskanja, so teme zagotovo pritegnile, saj so se z vprašanji tudi sami vključili v predstavitve. Zanimivo je tudi to, da mlajše udeležence poleg samih lastnosti tiskanja zanimajo teme, ki so pri tiskanju povezane z ekologijo. Zanimalo jih je, kako je z vodo, ki je uporabljena za topljenje podpor in kako se odlaga. Ozaveščenost glede odlaganja



» Predstavitev 3D skenerja Portable Wireless Optical CMM, ki omogoča skeniranje brez markerjev.

odpadkov je bila vidna tudi pri vprašanju, v katere zabojnike sodijo ponesrečeni izdelki in ali sodijo v isti sklop kot sedaj odlagamo plastične odpadke. Poleg zanimanja mladih za nove in vse bolj izpopolnjene 3D-tehnologije nas lahko prav ta del navdaja z optimizmom, saj vse večja uporaba plastičnih materialov pomeni tudi vse večjo obremenitev za okolje.

» www.3way.si

» IB-CADDY Live

Denis Šenkinc

Podjetje IB-CADDY je v Ljubljani predstavilo novosti v programu SOLIDWORKS 2020 in tudi novo platformo 3DEXPERIENCE, vključno s povezovanjem s SOLIDWORKS 2020. Novosti so bile v dopoldanskem času predstavljene skozi proces, ki poteka v podjetju od ideje do realizacije, popoldne pa so sledile delavnice o novostih SOLIDWORKS ter novostih na področju CAM, 3D-tiskanja in FARO metrologije.

Številne novosti, ki jih prinaša SOLIDWORKS 2020, so bile predstavljene na procesih, ki potekajo v podjetju. Tako so vključevali začetek priprave konstrukcije, priprave za strojno obdelavo na CNC, kontrole proizvodnje in končne dobave. Tako so lahko uporabniki dobili vpogled, na katerih področjih vse lahko uporabljajo rešitve SOLIDWORKS in kje bodo te lahko dopolnjevali z rešitvami 3DEXPERIENCE.

Upravljanje podatkov je v vsakem podjetju kritično, pa naj bo to malo ali veliko podjetje in prav zato so predstavili tudi, kako je podprto učinkovito podatkovno upravljanje v okolju SOLIDWORKS DDM (SOLIDWORKS PDM, SOLIDWORKS Manage, EXALEAD OnePart, rešitve 3DEXPERIENCE). V dopoldanskem delu so tako predstavili novosti skozi lasten projekt priprave post-procesirne sobe za napredni tiskalnik Markforged Metal X, ki je namenjen 3D-tiskanju kovine in predvsem postprocesirni postopki so pri tiskanju kovine malce bolj kompleksni od 3D-tiskanja plastike.



» Pozdravni nagovor Bojana Zupana, direktorja podjetja IB-CADDY

Platformo 3DEXPERIENCE, ki je bila predstavljena na letošnjem svetovnem srečanju uporabnikov SOLIDWORKS World 2019 v Dallasu, je za slovenske uporabnike predstavil Alessandro Tornincasa iz podjetja Dassault Systemes iz Italije. Poudaril je, da gre za spletno platformo oz. ekosistem, ki ga lahko uporabljamo na katerikoli napravi in kjerkoli. Vključuje aplikacije, ki omogočajo sodelovanje, ustvarjanje vsebin, ki so lahko dokumenti in seveda tudi 3D-modeli, omogoča tudi simulacije, upravljanje načrtovanja izdelkov in projektov. Aplikacije so organizirane glede na vlogo. Tako so trenutno za uporabnike SOLIDWORKS na voljo vloge 3D Creator, 3D Sculptor, Industrial Designer in Product Designer. Na platformi je mogoče kreirati svojo zasebno poslovno skupnost, do katere lahko dostopajo samo zaposleni v podjetju, dodatno pa lahko vključite v skupnost tudi kupce in dobavitelje in tako s pomočjo platforme razpravljate ter tudi prikazujete 3D-vsebine s pomočjo samo spletnega brskalnika in tako omogočite hitrejšo komunikacijo z naročniki, dobavitelji in tudi interno v podjetju z inženirji na projektih. Za uporabnike SOLIDWORKS sta na voljo dve aplikaciji. Prva je xShape, ki je namenjena oblikovanju modelov s prostimi površinami in nam pri izdelavi kompleksnih oblik za namen konceptnega oblikovanja pohitri delo, saj ni potrebna izdelava skic in značilk (ang. Features). Druga je xDesign in je namenjen parametričnemu modeliranju ter izdelavi kosov in sestavov pa tudi 3D-tiskanju. Zelo uporabna je za konceptno modeliranje, ko je uporabnik na lokaciji, kjer nima dostopa do licence SOLIDWORKS. Uporabniški vmesnik je podoben tistemu iz SOLIDWORKS in vsebuje orodja, ki jih poznamo v SOLIDWORKS. Omogoča pa tudi dostop do tehnologije SIMULIA in uporabo orodij za kompleksne nelinearne simulacije. Aplikaciji sta zanimivi, ker ju lahko uporabljate kar v brskalniku. Aplikaciji pa nista namenjeni zamenjavi SOLIDWORKS-a, ampak uporabi 3D-modelirnika v brskalniku za namen konceptualnega modeliranja in sodelovanja.

V zadnjem delu dopoldanskega dela je dobro prakso sodelovanja med podjetji in izobraževalnimi ustanovami kot prvi opisal Luka Dolenc iz podjetja Technobell iz Kopra, ki je mednarodno inženirsko podjetje. Specializirani so za projektiranje petrokemičnih procesov in poliesterskih tehnologij (GRP). Pri projektiranju uporabljajo SOLIDWORKS Professional in Premium, pri upra-



» 3D-model dela petrokemične proizvodnje s predstavitve podjetja Technobell iz Kopra.



» Predstavitve novosti – platforme 3DEXPERIENCE

vljanju podatkov pa so prešli iz SOLIDWORKS Workgroup PDM na SOLIDWORKS PDM Standard. Sodelovanje pa predstavlja tudi 3D-skeniranje celotne petrokemične proizvodnje na Madžarskem ter natančnega skeniranja določenih kosov opreme za potrebe vzratnega inženiringa. Sodelovanje podjetja IB-CADDY z izobraževalnimi ustanovami pa je opisal Simon Grižonič iz Srednje tehniške šole iz Kopra, ki se lahko pohvali tako z domačimi kot tudi mednarodnimi projekti, kot je primer modeliranja, konstruiranja in tudi programiranja robota za ločevanje odpadkov.

Popoldanski del je bil razdeljen na pet področij. Prvo področje je vključevalo predstavitev podrobnih novosti v namiznem okolju SOLIDWORKS 2020 in tudi novosti v spletnem okolju 3DEXPERIENCE. Drugo področje je SOLIDWORKS DDM (Distributed Data Management), ki predstavlja upravljanje podatkov v okolju SOLIDWORKS & 3DEXPERIENCE. Tako smo lahko videli novosti na področju orodij SOLIDWORKS PDM, SOLIDWORKS Manage, EXALEAD OnePart in rešitve 3DEXPERIENCE. Novosti na področju CAM-obdelave so predstavili na tretjem delu, kjer so bile predstavljene novosti v SOLIDWORKS CAM, ki je kot integriran modul na voljo poleg vseh verzij SOLIDWORKS-a od verzije 2018 dalje. SOLIDWORKS CAM vključuje funkcije 2,5-osnega rezkanja na nivoju kosa ter sestavov, zajema tudi struženje ter do določene mere 3-osno rezkanje oz. 3-osne obdelave. Dodatno pa so bili predstavljeni tudi CAMWorks in CAMWorks ShopFloor ter Eureka.

Podjetje IB-CADDY zastopa več znamk 3D-tiskanja in zato so namenili posebno popoldansko delavnico tudi predstavitvi novosti med 3D-tiskalniki Markforged, Formlabs, Sinterit in 3D Systems. V okviru konference IB-CADDY Live so v živo predstavili tudi FARO metrološko opremo, tako skenirno-merilne instrumente kot tudi programsko opremo, ki omogoča visoko natančnost 3D-zajemov, meritev in analiz v številnih panogah, vključno s proizvodnjo in inženiringom. Predstavljena je bila oprema FARO ScanArm, FARO Quantum Arm, FARO Tracker, FARO Tracer, FARO 6Probe in FARO Visual Inspect AR. Ne nazadnje pa je bil na dogodku predstavljen tudi SOLIDWORKS PDM Web2, ki je omogočil vsem udeležencem srečanja, da na svojem pametnem telefonu, tablici ali prenosnem računalniku dobi vpogled v delovanje PDM-sistema direktno preko lastnih mobilnih naprav. Udeleženci so lahko preizkusili dodajanje in brisanje datotek, v bralni skupni deljeni mapi pa so si preko brskalnika lahko ogledali različne formate datotek.

» www.ib-caddy.com

» Študentski robot osvaja vesolje

Jernej Kovač

Študenti švicarske državne tehniške visoke šole iz Züricha (ETH) so pod okriljem tamkajšnjega robotskega systemskega laboratorija oblikovali in razvili štirinožnega robota z dinamičnim gibanjem SpaceBok, namenjenega raziskovanju nebesnih teles z nizko gravitacijo. Bodoči inženirji so denarna sredstva za projekt priskrbeli sami, svojega robota pa so javnosti predstavili na mednarodni konferenci o robotiki in avtomatizaciji ICRA 2019 v kanadskem Montrealu.

Dela se izvajajo v Robotskem sistemskem laboratoriju ETH pod vodstvom doktorskega študenta Hendrika Kolvenbacha, ki pa trenutno raziskuje v Evropskem vesoljskem raziskovalnem in tehnološkem centru ESTEC na Nizozemskem v okviru mrežnega partnerstva Evropske vesoljske agencije ESA. Tam opravlja dodatna testiranja robota v realnih pogojih delovanja. SpaceBok je namenjen raziskovanju potenciala dinamične hoje za premikanje v okoljih z nizko gravitacijo. Kolvenbach pojasnjuje: »Namesto statične hoje, kjer vsaj tri noge ves čas ostanejo na tleh, dinamična hoja omogoča poteze popolnih faz letenja, kjer vse noge ostanejo na tleh.« Nadaljeval je, da živali uporabljajo dinamično hojo zaradi svoje učinkovitosti, v tehnologiji pa so do nedavnega računsko moč in algoritmi, ki so potrebni za nadzor gibanja, predstavljali prezahteven izziv za realizacijo na robotih. »Za nižja gravitacijska okolja Lune, Marsa ali asteroidov se takšno skakanje s tal izkaže za zelo učinkovit način za premikanje,« je še dodal.

SpaceBok je štirinožni robot z dvema stopnjama prostega gibanja na nogo – prva je upogibanje in podaljšanje bokov, druga pa upogibanje kolena in izteg. V ta namen je skupina raziskovalcev študentov razvila prilagojene aktuatorje, sestavljene iz brezkrtačnih enosmernih motorjev v kombinaciji z integriranimi planetnimi menjalniki po meri, ki zagotavljajo veliko moč navora in moči pri majhni obliki. Noge so pritrjene na lahek in trden ogljikov monokok. Ogljikovo telo ščiti električni sistem, ki je trdno zapakiran v en sam snemljiv sveženj. Velik poudarek so namenili geometriji noge. Njihovo vztrajnost so oblikovali, da omogoča hitro in učinkovito gibanje nog.

Robot ima maso 20 kg in višino boka 500 mm. Njegove dimenzije se primerjajo s srednje velikim psom. Konfiguracija robotske noge temelji na optimiranem mehanizmu vzporednega gibanja, ki omogoča integracijo vzporednih elastičnih elementov za shranjevanje in sproščanje energije za močne skakalne manevre. Motorji brez krtačk z visokim navorom v kombinaciji s prilagojenimi enostopenjskimi planetarnimi prenosniki moči omogočajo krmiljenje sile na kontaktih stopal na osnovi tokov motorja. Ekipa je predstavila uspešne eksperimente s hojo, potovanjem in tekom. Ob tem je Spacebok dosegel maksimalne višine skokov 1,05 m in hitrost hoje 1 m/s.

Prvi uspešni poskusi hoje in skakanja so pokazali, da je SpaceBok primeren za raziskovanje dinamičnih hodov. Robot je sposoben statične in dinamične hoje ter neprekinjenih skokov v zemeljskem okolju. Simulacija je pokazala, da je njegova funkcionalnost dejansko uspešna tudi v nizko gravitacijskih okoljih. Simulacija z nizko gravitacijo je razkrila, da ima dinamično premikajoči se robot potencial za hitro in učinkovito delovanje na nebesnih telesih. Poleg tega se je študentska inovacija že izkazala za rešitev za premikanje pri nizki gravitaciji, zlasti z mehansko zasnovo, ki vključuje



» SpaceBok robot. Foto: ESA

vzporedni elastični element. Ti testi so namenjeni raziskovanju funkcionalnosti fizičnega sistema pri nizki masi in merjenju porabe energije sistema. Poleg tega se bodo za izboljšanje zmogljivosti gibanja izvajale naprednejše metode nadzora, zlasti pri premikanju na neravnih tleh, kar bo omogočilo testiranje v grobem okolju. Ekipi je med testiranjem že uspelo povečati višino ponavljajočih se skokov robota do 1,3 m v simuliranih lunarnih težnostnih pogojih.

Snovalci SpaceBoka so postavili tudi testne naprave za simulacijo različnih gravitacijskih okolij, ki posnemajo ne le lunarne razmere, temveč tudi zelo nizko maso asteroidov. Nižja kot je gravitacija, daljša je lahko faza leta robotskega skoka, vendar je potreben učinkovit nadzor tako vzleta kot tudi pristanka. Da bi simulirali izredno nizko težo asteroidov, je ekipa uporabila najbolj ploska tla na Nizozemskem – 4,8 x 9 m epoksidna tla, zglajena na celotno ravnovesje v območju 0,8 mm, imenovana Orbitalna robotska klop za integrirano tehnologijo ORBIT, ki je del Laboratorija za navigacijo in nadzor v orbitalni robotiki in usmerjanju ESA.

Študentje ETH so pri izvajanju svojega projekta združili znanja s stanovskimi kolegi z Univerze za uporabne znanosti v Zürichu ZHAW, svoje raziskave in razvoj so izpeljali s pomočjo članov Robotskega systemskega laboratorija. Slednji je sestavni del Oddelka za strojništvo in procesno inženirstvo na ETH. Laboratorij raziskuje razvoj strojev in njihove inteligence za delovanje v grobem in zahtevnem okolju. Z velikim poudarkom na robotih z rokami in nogami pa njihove raziskave vključujejo nove metode aktiviranja za napredne dinamične interakcije, inovativne zasnove za povečano mobilnost in vsestranskost sistema ter nove algoritme za nadzor in optimizacijo za gibanje in manipulacijo. Pri iskanju pametnih rešitev iščejo navdih v ljudeh in živalih. S tem stremijo k izboljšanju veščin in avtonomije kompleksnih robotskih sistemov, da bi jih uporabili v različnih realnih scenarijih.

» Stroj za lepanje izvrtin in zračno merjenje izvrtin pri enem vpetju

Večstopenjski avtomatski stroj za lepanje SVL-2115 je zasnovan za obdelovanje premera 6,5 do 20 mm. Stroji SVL-2115 omogočajo obdelavo hidravličnih ventilov, tulcev, sestavnih delov sistema za gorivo in drugih delov, ki so nagnjeni k deformaciji geometrije pri postopku honanja.

Sistem omogoča lepanje obdelovancev dolžine do 12-kratnega premera izvrtine, vendar manj kot 20 mm. Območje hitrosti vretena med lepanjem znaša 100 do 2000 vrtljajev na minuto, sposobno pa je tudi počasnejših hitrosti za neobremenjene operacije, kot sta nanašanje paste in počasen vstop v izvrtino.

Novi stroj SVL – 2115 je večstopenjski avtomatski stroj za lepanje in zračno merjenje izvrtin v enem vpetju, s čimer se sprost čas operaterju in poveča konsistentnost izdelkov.

Novi Sunnenov avtomatiziran stroj SVL - 2115 prinaša večjo produktivnost in konsistentnost izdelkov, kar je tradicionalno ročni postopek. Stroj SVL - 2115 temelji na enaki strojni platformi kot priljubljeni sistem za honanje SV – 2100. Nov stroj omogoča pri enem vpetju obdelavo hidravličnih ventilov, tulcev, sestavnih delov sistema za gorivo in drugih delov, ki so nagnjeni k deformaciji geometrije pri postopku honanja. Sistem uporablja indeksno tabelo za samodejno lepanje in zračno merjenje izvrtine skozi ves cikel. Odčitki merilnika se vnesejo v krmilnik in cikel se ponavlja, dokler izdelki niso v specifikiranem območju.

»Avtomatsko lepanje je bolj dosledno kot ročno, zato je potrebnih tudi manj delavcev, ki so usposobljeni za natančno ročno lepanje. Za zelo drage izdelke proces avtomatskega lepanja zmanjša možnost uničenih izdelkov zaradi človeških napak,« je dejal Phil Hanna, vodja proizvodnje v podjetju, Sunnen. »Ker je lepanje po navadi zadnji postopek obdelave obdelovanca, so vse obdelave pred lepanjem brezpredmetne, če lepanje ni izvedeno pravilno.«

Sunnenov stroj za lepanje omogoča obdelavo obdelovancev



premera 6,5 do 20 mm in dolžine do 12-kratnega premera izvrtine, do 200 mm. Območje hitrosti vretena med lepanjem znaša 100 do 2000 vrtljajev na minuto, sposobno pa je tudi počasnejših hitrosti za neobremenjene operacije, kot sta nanašanje paste in počasen vstop v izvrtino. Hitrost prečnega giba je 0 do 350 korakov na minuto, dolžina giba pa je optimizirana za doseganje visoke stopnje cilindričnosti.

»Ta sistem prihrani čas in operaterjem omogoča, da v času obdelave zaženejo drug stroj ali upravljajo druge naloge na delovnem mestu,« je dodal gospod Hanna. »Operaterji vpnejo obdelovanec v vpenjalno napravo in začnejo cikel lepanja; cikel se konča avtomatsko, ko je izvrtina v toleranci.«

Podjetje Sunnen je za ta stroj razvilo orodja za lepanje in merilna tipala, enostavna menjava orodij in merilnih tipal pa omogočajo pogoste menjave v izmeni. Signalne luči pa operaterjem omogočajo, da od daleč nadzirajo končanje cikla ali napake v ciklu, medtem ko je svetlobna zavesa standardna oprema. Stroj za lepanje je na voljo z novim sistemom za filtriranje SVF Sunnen. Dodatne informacije o stroju SVL - 2115 so na voljo na spletni strani www.sunnen.com.

» www.sunnen.com



» MARSi, Mario Šinko, s. p. Ponosni sponzor »GPE Formula Študent«

Matic Vogrin

GPE Formula Študent je eno izmed največjih študentskih tekmovanj na svetu za študente inženirskih ved, ki pod vodstvom univerz, svojih mentorjev in pokroviteljev vsako leto tekmujejo v izdelavi dirkalnika in na različnih cestnohitrostnih preizkušnjah.



» Foto: Luka Pavlovič

Organizatorji tekmovanj so profesionalna inženirska združenja, ki s pomočjo največjih podjetij avtomobilske industrije prireajo preizkušnje dirkalnikov študentov, na različnih svetovnih dirkališčih ter tako izpopolnjujejo svoje inženirsko znanje.



©FSG Foto: Maru

Študentje Univerze v Mariboru so v sodelovanju z našim podjetjem MARSi snovali, konstruirali ter s pomočjo nove

DMLS in konvencionalne tehnologije izdelali (tj. natisnili) nove optimalnejše dele pogonskega sklopa. S tem so študentje pridobili teoretično znanje in praktične izkušnje na področju 3D-tiskanja – sintranja kovin, kar jim bo lahko v prihodnosti zelo koristilo.



Podjetje MARSi vam nudi:

- Visokokakovosten 3D DMLS tisk kovin
- Hitro in kakovostno prototipno izdelavo orodij ter orodnih vložkov s konformnim hlajenjem in drugih tehničnih delov v vseh vejah industrije
- Popravila/modifikacije orodnih vložkov
- Razvoj izdelka in orodij
- Brizganje plastičnih delov
- Servis orodij

» www.marsi.at



CELOVITE REŠITVE POD ENO STREHO

3D METAL PRINT

BRIZGANJE PLASTIKE

ORODJARSKE STORITVE

SERVIS ORODIJ

MARSi
plastic solutions
3D metal print
www.marsi.at

m&m
SOLUTIONS
obdelava kovin
www.mmsolutions.si

Zahvaljujemo se vam za zaupanje, ki nam ga izkazuje in se veselimo nadaljnjega sodelovanja.

**Naj vam leto 2020 prinese veliko sreče,
zdravja, veselja in poslovnih uspehov.**



» OSG je predstavil novo serijo krogelnih rezkarjev za obdelavo kaljenih jekel do 65 HRc

OSG je oktobra začel izdelovati nove serije krogelnih rezkarjev iz karbidne trdine AE-BM-H in AE-BD-H, ki so namenjeni za visoko učinkovito rezkanje kaljenih jekel do 65 HRc. Novi rezkarji so nasledniki priznane serije WXS-EBD, ki slovi po izjemni obstojnosti in stabilnosti obdelave pri rezkanju kaljenih jekel visokih trdot.

Štirirezni krogelni rezkarji AE-BM-H so zasnovani za visoko učinkovito grobo in polfino obdelavo jekel z visoko trdoto. Čelna geometrija ima močno zakrivljen rezilni rob, kar zmanjša rezilno silo in poveča stabilnost obdelave. Rezila so neenakomerno razporejena, kar zmanjšuje vibracije, ki se pogosteje pojavijo pri večreznem orodju. V kanalu vijačnice je dovolj prostora za nemoten odvod odrezkov.

Visoka toleranca radija omogoča številne operacije od grobe do polfine obdelave. Rezkarji so na voljo v dimenzijah R 1 do R 6 mm.



» AE-BM-H štirirezni krogelni rezkarji za grobo in polfino rezkanje kaljenih jekel.



» AE-BD-H štirirezni krogelni rezkarji za visoko precizno končno obdelavo kaljenih jekel.



» AE-LNBD-H krogelni utorni rezkar točkovno nalega na obdelovanca



» Konvencionalni krogelni utorni rezkar

AE-BD-H je dvorezni krogelni rezkar, ki je zasnovan za visoko precizno končno obdelavo jekel z visoko trdoto.

Geometrija ima majhen kot vijačnice 25° in spremenljiv negativni kot na vijačnici. To omogoča dobro odpornost proti deformacijam in proti kršenju rezilnega roba. Rezkar ima vrhunsko toleranco radija $\pm 0,005$ v razponu kota 180° in toleranco stebra h4. Kratka izvedba stebra je posebej primerna za vpetje z nakrčevanjem. Površina rezkanja je dodatno obdelana, zato je po nanosu prevleke zelo gladka. Dobavljivi so v dimenzijah R 0.5 do R 6 mm, skupaj 17 artiklov.

Predstavili so tudi dvorezne krogelne rezkarje za utore AE-LNBD-H, ki so zasnovani za visoko precizno končno obdelavo kaljenih jekel. Podobno kot AE-BD-H ima odebeljeno sredinsko jedro, ki preprečuje deformacijo konice kroglice.

Toleranca radija znaša $\pm 0,003$ do radija 0,25 in $\pm 0,005$ pri večjih radijih. Obod rezkarja v obliki kapljice zagotavlja točkovni stik z obdelovancem, zato ne prihaja do tresenja, obdelana površina je zato bolj gladka.

Izbor dimenzij je R 0,05 do R 3 mm, skupaj 261 artiklov. V Evropi bo ta tip dobavljiv v začetku leta 2020.

Rezkarji so prevlečeni z novo patentirano DUOREY prevleko. Ta je razvita posebej za obdelavo kaljenih materialov. Prevleka je sestavljena iz zunanje toplotno obstojne plasti in notranjega mnogostojnega dela, ki zagotavlja odpornost na obrabo.

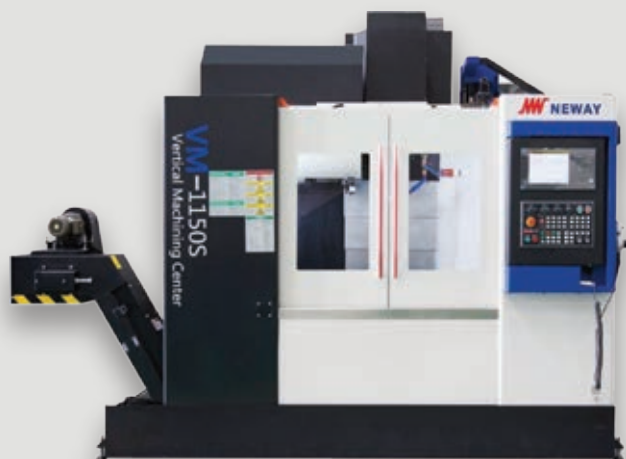
OSG je omenjene rezkarje vključil v svojo blagovno znamko A Brand®, ki vključuje različna visokozmogljiva rezilna orodja, s katerimi svojim strankam zagotavlja vrhunsko učinkovitost in zanesljivost delovanja.

» www.bts-company.com

JW NEWAY

VM1150S

Vertikalni obdelovalni center



Raznovrstna linija novih modelov obdelovalnih strojev Neway je zasnovana, da ustreza svetovnim potrebam obdelave v številnih in različnih panogah.

Zagotovljena je visoka togost, izredna stabilnost stroja med obdelavo, odlična natančnost.



Za več informacij in predstavitev strojev vam je na voljo zastopnik NEWAY strojev:

CELADA d.o.o., Cvetkova ulica 35, 1000 Ljubljana

Tel: +386 1 42 80 222 | Fax: +386 1 42 80 223 | info@celada.si



» Pritisk na konkurenco z naprednimi obdelovalnimi stroji

Da bi podjetje PumpWorks Industrial iz Houstona v Teksasu lahko v celoti proizvedlo izdelek, ki ima oznako »narejeno v ZDA« ter se znebilo pritiska konkurence iz tujine, mora uporabiti najnovejšo proizvodno tehnologijo ter postati izjemno učinkovito na mednarodnem prostoru.

Po besedah direktorja podjetja PumpWorks Industrial, Michaela Hohensteina, jim napredni obdelovalni stroji skupaj s programsko opremo za spremljanje teh strojev ter najnovejša orodja omogočijo bistveno skrajšanje časov ciklov, kar ima pomembno vlogo pri doseganju učinkovitosti, ki jo zelo potrebujejo. Rezultat tega je, da je podjetje PumpWorks v zadnjih letih povečalo svojo produktivnost za 50 odstotkov.

Podjetje PumpWorks izdeluje črpalke ANSI za plinsko in naftno, živilsko ter kemijsko industrijo in za področje proizvodnje električne energije. Trenutno je na teh področjih v uporabi na tisoče črpalk podjetja PumpWorks, ki deluje od leta 2014. Obrat v Houstonu je najnovejši obrat blagovne znamke PumpWorks, ki je bila ustanovljena leta 1978.

Po mnenju Michaela Hohensteina, se črpalke ANSI podjetja PumpWorks ločujejo od konkurence po številnih izboljšavah zasnove, ki so del njihove standardne ponudbe črpalk in povečajo celotno zanesljivost ter poenostavijo vzdrževanje črpalk, ne da bi se zaradi tega povečala cena. Michael Hohenstein verjame, da te izboljšave zasnove v kombinaciji z garancijo, ki jo nihče drug ne nudi v tej industriji, predstavljajo razliko na trgu.

Številne lastnosti, ki so vgrajene v linijo črpalk ANSI podjetja PumpWorks, so nastale na podlagi številnih let izkušenj podjetja, kot prvovrstnega dobavitelja črpalk API 610, ki uporabljajo standarde API (American Petroleum Institute). Nekatere izmed teh lastnosti, ki so podobne črpalkam API, zajemajo lopatice na ohišju, ki služijo za odvod toplote, disk na gredi v obliki pahljače, ki meša olje v črpalke in tako hladi nepotopljene ležaje ter tesnilni nanosi na notranji strani ohišja črpalke.

Te specifične lastnosti so osredotočene na zmanjšanje temperature ležajev ter na povečanja življenjske dobe ležajev ter posledično zanesljivosti celotne črpalke. Črpalka je na razpolago z gredjo iz nerjavnega jekla kot del standardne ponudbe. Poleg tega je osnovni material uporabljen za izdelavo črpalk podjetja PumpWorks ogljično jeklo, ki zagotavlja povečano obstojnost in ne duktilno železo in/ali lito železo, kar uporablja njihova konkurenca, poudarja Michael Hohenstein.

Poleg lastnosti, ki povečajo obstojnost, omogoča zasnova črpalk podjetja PumpWorks enostavnejše servisiranje črpalk. Magnetna matica za izpust olja, ki se nahaja na strani črpalke, zagotavlja enostaven dostop, medtem ko enocolski zatesnjen in omejen zamašek

Mazak

Your Partner for Innovation



It's all about you

Rešitve za Vašo proizvodnjo

Zdaj in v bodoče

Mazak ima odlične rešitve za potrebe Vaše proizvodnje. Od osnovnih obdelovalnih strojev do kompleksnih več-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



za dolivanje olja odstrani tveganje, da bi umazanija ali druge oblike kontaminacije padle v ohišje črpalke med dolivanjem olja. Stranska stekla nameščena na obeh straneh črpalke ponujata nemoten pogled za spremljanje nivoja olja, ne glede na to, kako je črpalka nameščena za posamezno aplikacijo. Podjetje PumpWorks je preko testiranja ugotovilo, da njihovi ležaji delujejo pri nižji temperaturi v primerjavi s konkurenčnimi črpalkami, kar rezultira v 30 odstotkov daljši življenjski dobi ležajev. To dejstvo skupaj z drugimi lastnostmi s področja API bistveno povečajo zanesljivost črpalke, kar je ključnega pomena na tem področju, saj okvare črpalk lahko povzročijo ogromno stroškov končnim uporabnikom.

V podjetju PumpWorks verjamejo, da so na podlagi svojega razvoja in procesa izdelave njihove črpalke zelo dobro izdelane ter uporabnikom zagotavljajo zanesljivo delovanje v primerjavi z izdelki konkurence. Zaradi tega tudi nudijo petletno brezpogojno garancijo, razlaga Michael Hohenstein.

Za učinkovit proces izdelave črpalk je ključnega pomena, da podjetje dosledno sledi napredku na področju tehnologije obdelovalnih strojev. To pa ni omogočalo obratu podjetja PumpWorks le skrajšanje svojih časov nastavitve, temveč tudi zmanjšanje števila potrebnih nastavitvev za obdelavo izdelkov. Z najnovejšimi zmogljivostmi na področju obdelovalnih strojev, vključno z veččoparilnostjo, je obrat dosegel posamične nastavitve za obdelavo izdelkov »vse v enem vpetju«, kar bistveno pripomore k skrajšanju obdelovalnih ciklov ter izboljša kakovost in natančnost izdelave.

Vsi obrati podjetja PumpWorks uporabljajo izključno obdelovalne stroje podjetja Mazak. Ko so odprli obrat v Houstonu, so sledili temu načelu in tako v strojni park vključili dva veččoparilna obdelovalna stroja INTEGREX i-400S, en center za struženje QTN-250, center za struženje SLANT TURN NEXUS (STN) 550, horizontalni obdelovalni center HCN-6800 in pred nedavnim še veččoparilni obdelovalni stroj INTEGREX i-630V/6.



Stroj INTEGREX i-400S ima glavno vreteno za vpetje obdelovancev z močjo 40 hp in hitrostjo 3.300 obratov na minuto, ki obratu zagotavlja širok nabor možnosti obdelave od grobega razreza pri nizkih hitrostih do obdelave ogljičnega jekla in drugih legiranih materialov pri visokih hitrostih. Obdelovalni stroj zagotavlja togo vpenjanje v delilni mizi (C-os) s korakom 0,0001 stopinje, kar omogoča visoko natančnost, medtem ko drugo vreteno za struženje z močjo 35 hp in hitrostjo 4.000 obratov na minuto vsebuje integriran elektromotor, kar zagotavlja visoko učinkovito obdelavo pri sekundarnih operacijah. Za dodatne funkcije veččoparilnosti ima obdelovalni stroj še frezalno vreteno moči 30 hp in hitrosti 12.000 obratov na minuto, ki je nameščeno na rotirajoči B-osi z dosegom 240 stopinj s korakom 0,0001 stopinje.

S standardno skoznjo vpenjalno glavo zagotavlja 2-osni center za struženje QTN-250 učinkovito obdelavo velikega nabora izdelkov v podjetju PumpWorks. Obdelovalni stroj ima tudi podajalnik



palic, ki omogoča podajanje palic premera do 66 mm, medtem ko znaša največji premer obdelave 350 mm.

Zmogljiv obdelovalni stroj STN 550 ima robustno glavo za vpenjanje obdelovancev s skoznjo luknjo premera 275 mm in zmogljivo vreteno za struženje z močjo 60 hp in hitrostjo 1.000 obratov na minuto, kar ustvari do 7.000 Nm navora za grob razrez. Na vreteno stroja se lahko namestijo tudi 21-colske vpenjalne čeljusti.

V podjetju PumpWorks obdelovalni stroj HCN-6800 II deluje skupaj v celici s strojem STN 550 ter je opremljen z robustnim in visokozmogljivim vretenom CAT 50 z močjo 50 hp in hitrostjo 10.000 obratov na minuto, kar omogoča doseganje izjemno velikih stopenj odvzema materiala. Avtomatiziran zalogovnik za orodja vsebuje do 43 orodij z največjim premerom 26 mm. Rotacijska delovna miza stroja se obrne za 90 stopinj v 1,9 sekunde ter zagotavlja najmanjši korak 0,001 stopinje za natančno 4-osno pozicioniranje in obdelavo.

Nov obdelovalni stroj INTEGREX i-630V/6 proizvajalca Mazak v podjetju PumpWorks vsebuje stružno vreteno z močjo 50 hp in hitrostjo 550 obratov na minuto z nadzorom C-osi in togim frezalnim vretenom CAT 50 s hitrostjo 10.000 obratov na minuto z nagibom v B-osi od -30 do +120 stopinj. Avtomatiziran zalogovnik z orodji zagotavlja frezalnemu vretenu do 160 orodij za neprekinjeno delovanje.

Celica z obdelovalnima strojema STN 550 in HCN-6800 II proizvaja posebno družino izdelkov, ki po mnenju Michaela Hohensteina, ki se je ne da obdelovati z uporabo pristopa »obdelave v enem vpetju«. Kljub temu pa obrat s to obdelovalno celico podjetja Mazak lahko odpravi vse časovne izgube zaradi nastavitve, saj se obdelovanci premikajo iz enega stroja na drugega z uporabo procedure vpenjanja in poravnave, ki so jo razvili v podjetju PumpWorks.

Medtem ko imajo obdelovalni stroji proizvajalca Mazak zelo pomembno vlogo pri proizvodnji podjetja PumpWorks, delujejo v tandemu z vpenjalnimi sistemi, ki so bili namensko razviti v podjetju PumpWorks, razlaga Charles Harvey, vodja operacij pri podjetju PumpWorks Industrial. S tem inovativnim vpenjalnim sistemom lahko v podjetju PumpWorks velikokrat zmanjšajo tri do štiri operacije obdelave na eno samo, medtem ko vpenjala zagotavljajo togost in stabilnost vpetja, kar omogoča velik odvzem materiala ter dodatno skrajšanje cikla obdelave.

V podjetju PumpWorks imajo avtomatizirano obdelavo s strojem INTEGREX i-400S, vendar je kljub temu ključnega pomena proizvodnja po načelu »obdelave v enem vpetju« z uporabo strojev proizvajalca Mazak. Kar druga podjetja delajo na treh ali štirih obdelovalnih strojih, v podjetju PumpWorks naredijo z enim

večopravilnim obdelovalnim strojem podjetja Mazak, poudarja Charles Harvey. V obratu ne izbirajo strojev na podlagi kriterijev, temveč na podlagi zahtev izdelka. V podjetju PumpWorks začnejo z izdelkom in na podlagi tega izberejo stroj, ki bo optimiziral proizvodni proces glede časa cikla obdelave in kakovosti izdelkov, razlaga Charles Harvey. Zmogljivosti, ki jih ponuja podjetje Mazak preko svoje široke ponudbe strojev, je več kot dovolj, da podjetju PumpWorks zagotavlja konkurenčno prednost na trgu.

Obrat podjetja PumpWorks izdelava približno 3.600 črpalk na leto. Poleg obdelave v podjetju izvajajo hidravlična testiranja, barvanje, sestavo in pakiranje. Obstaja nekaj kupljenih komponent, kot so ležaji in tesnila, vendar poleg teh v obratu podjetja PumpWorks izdelajo vse druge komponente sami.

Posamezni sestavni deli so premera velikosti 150 do 750 mm, medtem ko so tolerance približno 0,01 mm. Komponente črpalk zajemajo ohišja, rotor, pokrov rotorja ter ohišje in tesnila mokrih komponent črpalk. Črpalka ima tudi svoj pogon, ki je povezan preko gredi ter vležajene v ohišju. Vse te različne komponente se sestavijo skupaj na podlagi zahtev kupcev ter so opremljene z vsemi potrebnimi priključki in vmesniki, da jih lahko uporabnik nemudoma vgradi v svoj sistem cevodovodov.

Metalurške lastnosti črpalk se lahko zelo razlikujejo glede na vrsto uporabe črpalke. Če se prečrpavajo zelo strupene ali smrtno nevarne kemikalije, je črpalka izdelana iz visoko legiranega materiala, kot je Hastelloy C. Črpalke za druge namene uporabe so lahko izdelane iz 100-odstotnega nikljevega materiala, črpalke, ki se uporabljajo v naftni in plinski industriji, pa so lahko iz ogljikovega jekla ali nerjavnega jekla. Z zornega kota obdelave je ogljično jeklo

nekoliko bolj zahtevno za obdelavo v primerjavi z litim železom. Kot posledica tako širokega razpona aplikacij so v obratu podjetja PumpWorks veliko investirali v obdelovalno tehnologijo proizvajalca Mazak.

Obrat podjetja PumpWorks tesno sodeluje z dobavitelji orodij ter jim zaupa glede nasvetov za obdelavo različnih zahtevnih materialov. V obratu neprestano iščejo načine za izboljšave ter se stalno pogovarjajo s ponudniki orodij, da vrednotijo ter spoznavajo nova orodja, ki jim lahko pomagajo optimizirati procese obdelave ter nadaljnje skrajševati cikle obdelave. Ne glede na nove tipe rezalnih ploščic ali orodij, lahko v podjetju v celoti izkoristijo vse potencialne, ki jih orodja ponujajo z obdelovalnimi stroji podjetja Mazak, dodaja Charles Harvey.

Po besedah Michaela Hohensteina je eden izmed ciljev obrata podjetja PumpWorks v Houstonu postati vodilni proizvajalec na trgu črpalk ANSI in prepričan je, da so na dobri poti, da jim to uspe. Podjetje je predano stalnim izboljšavam na vseh področjih od prodaje in trženja do tehnologije obdelave in orodij, kar izvajajo z vzdržnimi notranjimi investicijami. Michael Hohenstein napoveduje razvoj in proizvodnjo različnih tipov črpalk in linij izdelkov tako za obstoječe kot tudi za nove trge. Za ves ta nov posel in za povečan obseg obstoječih produktivnih linij je prepričan, da se bo podjetje PumpWorks še naprej obračalo na podjetje Mazak za najboljšo proizvodno tehnologijo.

› www.pumpworks.com
› www.mazak.com
› www.cnc-pro.si



**ALUSOL
XBB**

**HYSOL
XBB**

**VARNOST
UČINKOVITOST
DALJŠA ŽIVLJENJSKA DOBA**



Inovativna tehnologija hladilno mazalnih sredstev, primerna za vse materiale in obdelave. Izkušnje uporabnikov dokazujejo visoko učinkovitost in stabilen delovni proces: brez dodajanja servisnih aditivov

ABC maziva d.o.o.

Bravničarjeva 13, 1000 Ljubljana

tel: +386 1 5136 242

info@abcmaziva.com www.abcmaziva.com

» Novosti iz Varnsdorfa

Eno izmed glavnih podjetij za strojniški inženiring v Usteški regiji, vodilni evropski proizvajalec obdelovalnih strojev, TOS VARNSDORF praznuje 115. obletnico od ustanovitve. Na začetku majhno zasebno podjetje, bolj delavnica kot tovarna, se je postopoma spremenilo v uspešno podjetje, ki izvaža skoraj na vse kontinente. Glavna dejavnost podjetja TOS VARNSDORF a.s. temelji v razvoju, proizvodnji, prodaji in servisiranju obdelovalnih strojev. Konkretno gre za vodoravne vrtilno-rezkalne stroje, stroje z izredno širokimi možnostmi uporabe.

Na dolgoletno tradicijo se navezuje tudi sedanja proizvodnja v sodobnih proizvodnih objektih družbe. Podjetje pa ne gradi samo na tradiciji, prej nasprotno – nenehno investira: v zaposlene, v razvoj novih izdelkov, v proizvodne zmogljivosti. »Tako kot teče čas, se tudi mi trudimo držati korak z najnovejšimi trendi pri načinih obdelave, tehničnimi parametri obdelovalne opreme in neprestano rastočo skalo tehnološke opreme. Vsako leto vložimo na desetine milijonov kron v tehnični razvoj, brez katerega si ni mogoče zamisliti dolgoletne strategije razvoja podjetja. Samo v zadnjih petih letih nam je uspelo pripeljati na trg pet popolnoma novih strojev, kar je za kategorijo naših izdelkov absolutno edinstveno. Z roko v roki s tehničnim razvojem izdelkov mora biti tudi razvoj naših proizvodnih temeljev, v katere vsako leto vložimo približno 100 milijonov kron. Navedena vlaganja so nujna za to, da smo sposobni izpolniti zahtevne pogoje za natančno izdelavo ključnih elementov za konstrukcijo naših lastnih strojev,« navaja statutarni direktor družbe Jan Rýdl.

Marca lani smo na uspešni predstavitvi linije obdelovalnih centrov svojim poslovnim partnerjem predstavili obdelovalni



center WHT 110 C (trenutno je stroj že v celoti vključen v uporabo težke mehanike pri proizvodnji v podjetju), meseca junija pa je Center za kupce predstavil obdelovalni center WHT 130 C, ki je naslednji član linije obdelovalnih strojev WHT 110 / 130 (C). Gre za horizontalni obdelovalni stroj, ki je primeren za najzahtevnejše postopke, pri katerih je potrebno natančno vrtnje, izrezovanje navojev, rezkanje ali karuselna obdelava. Stroji linije WHT so lahko zasnovani kot obdelovalni centri s širokim naborom dodatne opreme, npr. samodejna zamenjava tehnoloških palet, orodij, posebne opreme, dodatnih karuselnih miz in cele vrste dodatnih elementov, ki zadovoljijo potrebe tudi po najzahtevnejših aplikacijah v panogah, kot so letalska industrija, energetika, zemeljska dela, naftna industrija in splošno strojništvo. Navedeni stroji so primerni za kosovno in serijsko proizvodnjo.

Obdelovalni center WHT 130 (C) je pokrit rezkalni in rezkalno-vrtalni stroj z razporeditvijo postelj v obliki črke T s prečno nastavljivo vrtiljivo mizo oz. paletto, ali pa karuselnno mizo ter vzdolžno nastavljivim stojalom. Stroj je zasnovan kot kompaktna enota, v katero je vključeno tudi ravnanje z ostružki in kroženje hladilne tekočine. V osnovni izvedbi ima stroj pet v celoti nadzorovanih



osi in CNC-nadzorovane obrate vretena, z možnostjo kotnega lociranja. Standardno stroj upravlja nadzorni sistem HEIDENHAIN iTNC 530 HSCI ali sistem TNC 640, opremljen je z AC-digitalnimi servopogoni za pogon premikov in AC-digitalnim pogonom vretena od podjetja Siemens. Po želji kupca se lahko stroj oprepi tudi z drugim nadzornim sistemom (npr. Sinumerik 840 D SL). Stroj je v ponudbi v »levi« izvedbi, torej je vretenjak po levi roki osebja (gledano s strani osebja proti mestu obdelave).

Nova linija obdelovalnih strojev in center sta bila razvita v skladu z zahtevami kupcev glede sodobne proizvodnje. Po skoraj šestletnem razvoju, ki je vključeval najprej razvoj enot vretenjaka, nato okvira, končno pa tudi aplikacijo dodatnih naprav, prihajajo na trg resnično tehnično unikatni stroji, ki s svojo zmogljivostjo, večnamenskostjo, udobjem za upravljalno osebje in edinstveno obliko predstavljajo unikatno dodano vrednost za kupce. Prednosti teh strojev lahko pokažemo z nekaj osnovnimi karakteristikami:

Moč – delovna hitrost do 36 m/min, obrati izvlečnega vretena 5.000 obr./min, vgrajena moč 37 kW, okvir iz litine, vgrajena linearna napeljava in toplotna kompenzacija okvira stroja določajo ta stroj za resnično zmogljivo in obenem natančno obdelovanje.

Univerzalnost – možnosti konfiguracije osi, tipa in izvedbe mize (palet), aplikacij sistema za zamenjave orodij ter izbiri druge opreme omogoča prilaganje stroja zahtevam kupca.

Večnamenskost – dva tipa enot vretenjaka, različne glave za frezanje, držala za rezkanje in karuselska izvedba mize (palette), vse to omogoča polnovredno uporabo za rezkanje in struženje.



Enostavna uporaba in servis – delovna plošča osebja je opremljena z ergonomsko oblikovano ploščo za osebje, vključno s prenosljivim ročnim upravljanjem in pihalno pištolo. Stroj je prilagojen za lahko razstavljanje ohišja na področju stojala in vzdolž pritrditve okvira.

Integracija koncepta Industrije 4.0 – posebej razvito programsko okolje TOS Control z integriranim nadzornim sistemom in drugimi aplikacijami, ki razširjajo tehnološko uporabo ter omogočajo integracijo z drugimi elementi proizvodnega postopka.

➤ www.tostrade.com

Svet industrijskih maziv



Industrijska olja



Masti



Obdelovalne tekočine



Kalilna olja



Čistila



Korozijska zaščita

FUCHS MAZIVA LSL d.o.o., info@fuchs.si, www.fuchs.com/si

LUBRICANTS.
TECHNOLOGY.
PEOPLE.

FUCHS

» Negotov svetovni trg: geopolitični izzivi za evropsko strojegradnjo

S tem, ko je negotovost trenutno edino jasno pravilo, lahko obeti globalnih trgov odvrnejo tudi najbolj pustolovske proizvajalce in izvoznike. Ne glede na to pa bolj uravnotežena analiza ekonomskega okolja okrog nas kaže, da kljub geopolitičnim težavam obstaja veliko zunanjih priložnosti za uspeh strojegradnje.

Dr. Roland Feichtl, predsednik združenja CECIMO, je ob svojem uvodnem nagovoru poudaril, da vse kaže na upočasnitev trga strojegradnje, kar je deloma posledica vse večjih težav na mednarodni politični sceni. Skupna naročila v drugem četrtletju leta 2019 so se zmanjšala za 19 odstotkov v primerjavi s prvim četrtletjem in za približno 24 odstotkov v primerjavi s številkami v drugem četrtletju leta 2018. Poleg tega vse kaže, da se industrijska proizvodnja v Evropi sooča s padajočim trendom, medtem ko evropski proizvajalci prav tako verjamejo, da se zmanjšuje tudi trg. Ekonomski dejavniki so dejansko v zaostanku za to navidezno spremembo cikla, vendar se geopolitične težave prav tako držijo nad tem. Ena izmed teh težav je zelo dobro znana in je v središču evropskih političnih razprav vse od junija 2016. Gre namreč za izhod Združenega kraljestva iz Evropske unije ali na kratko brexit. Od leta 2018 so britanski proizvajalci obdelovalnih strojev sedmi največji proizvajalci znotraj CECIMO in prispevajo več kot 500 milijonov evrov dobrin, kar predstavlja 2,3-odstoten delež ter sedmi največji potrošnik s 4,2-odstotno potrošnjo celotnega združenja CECIMO, kar znaša približno 730 milijonov evrov. Obenem je Združeno kraljestvo tudi deveti največji izvoznik v CECIMO, ki zagotavlja več kot 560 milijonov evrov prodaje na tujih trgih. Vse te številke kažejo, da je Združeno kraljestvo ekonomski temelj projekta CECIMO. Če bodo birokracija in potencialne tarife uvedene med evropsko in britansko strojegradnjo, bo vpliv na ta industrijski sektor negativen.

Kakršenkoli bo izid, bo Združeno kraljestvo ostalo strateški partner znotraj CECIMO in bo podpiralo prizadevanja združenja za zagotavljanje kolikor se le da nemotene trgovine tudi v prihodnosti. Nedavna prizadevanja Evropske unije za zagotavljanje prostega gibanja industrijskih izdelkov med skupnim trgov in Združenim kraljestvom, kot je regulativa o splošnem izvoznem dovoljenju unije za izvoz določenih izdelkov za dvojno rabo v civilne in vojaške namene iz Evropske unije v Združeno kraljestvo, nakazujejo pravilno smer, vendar ko bo Združeno kraljestvo dokončno zapustilo Evropsko unijo, bo bolj stabilna rešitev široko zastavljen izhodni dogovor.

Svetovno gospodarstvo se sooča še z enim izzivom, ki ga predstavlja trgovinska vojna med Združenimi državami Amerike in Kitajsko. Politika agresivnih tarif je skrhalo trgovinske odnose



» Marcus Burton, predsednik ekonomskega komiteja združenja CECIMO. Vir: CECIMO

med tema dvema državama. Te tarife so v veliki meri škodovala kitajskim in ameriškim dobrinam, vendar so vplivale tudi na zunanje kupce združenja CECIMO. Leta 2018 so domači proizvajalci združenja CECIMO ustvarjali bistvene trgovinske presežke s Kitajsko v višini 2,7 milijarde evrov in z ZDA v višini 1,7 milijarde evrov. Glede na to, da sta to dva največja trga na svetu, lahko ta trgovinska vojna utegne zmanjšati konkurenčno prednost združenja CECIMO.

Prav tako pomemben scenarij je tudi konflikt med Rusijo in Ukrajino. Leta 2014 so EU in ZDA uvedle sankcije proti Rusiji zaradi političnega vmešavanja v sosednjo Ukrajino. Kljub temu pa ti ukrepi niso zmanjšali konflikta, temveč so škodovali poslovanju Evropejcev, predvsem podjetjem, ki trgujejo na ruskih industrijskih trgih. Rusija trenutno predstavlja peti največji izvozni trg združenja CECIMO s 4,6-odstotnim deležem celotnega izvoza. Leta 2008 je izvoz združenja CECIMO v Rusijo znašal 10,3 odstotka, vendar so instrumenti, uporabljeni za sankcioniranje države, zmanjšali delež izvoza na današnjo raven.

Trenutne razmere v Iranu prav tako predstavljajo težo za številne proizvajalce obdelovalnih strojev. Izvoz obdelovalnih strojev v Iran pada od leta 2010, ko je dosegel vrh s 157,3 milijona evrov na zgolj 4,2 milijona evrov leta 2018. Omejitve na izdelke za dvojno uporabo v civilne in vojaške namene ovirajo poslovni potencial združenja CECIMO na iranskem trgu, kar bo zagotovo še naprej zadrževalo tranzicijo Irana v gospodarstvo, ki temelji na proizvodnji.

V tem kontekstu je združenje CECIMO pripravljeno na sodelovanje za zagotavljanje preglednih trgovskih relacij s temi in drugimi državami ter poziva Evropsko unijo, da uporabi učinkovite instrumente, ki ne bodo resno ovirali položaja evropskih proizvajalcev obdelovalnih strojev v tujini. Soočanje s temi izzivi ne bo enostavna naloga, vendar bo združenje CECIMO podpiralo vse napore, ki bodo pripomogli k njihovemu premagovanju.

Kljub vsemu temu je moč opaziti nedavni politični razvoj na mednarodni ravni, ki bi lahko predstavljal poslovno priložnost za področje strojegradnje. Junckerjeva komisija je tlakovala pot za podpis novih trgovinskih sporazumov z regionalnim trgovinskim blokom MERCOSUR, ki trenutno zajema Brazilijo, Argentino, Urugvaj in Paragvaj, ter z določenimi strateškimi in izvozno usmerjenimi državami, kot sta Mehika in Vietnam.

Glede trgovinskega bloka MERCOSUR so 28. junija 2019 predstavniki Evropske unije in Južnoameriškega trgovinskega bloka dosegli politični dogovor o podpisu novega bi-regionalnega trgovinskega dogovora. Ena izmed glavnih lastnosti tega dogovora je odstranitev določenih visokih uvoznih carin, od česar bodo imeli še posebno korist določeni industrijski sektorji pri izvozu avtomobilov (25 odstotkov), avtomobilskih delov (14 do 18 odstotkov) in obdelovalnih strojev (14 do 20 odstotkov). Leta 2018 je bil izvoz EU v države MERCOSUR vreden 45 milijard evrov, medtem ko je bil uvoz približno 43 milijarde evrov. V prihodnosti se lahko pričakuje le bistveno povečanje obsega trgovanja, če bo sporazum v celoti podpisan in primerno implementiran.

Mehika je po vrednosti četrta največji izvozni trg za združenje CECIMO, saj je leta 2018 pokrivala približno 4,5 odstotka celotnega deleža izvoza. V smislu skupne vrednosti je izvoz združenja CECIMO na mehiški trg bistveno zrastle od več kot 275 milijonov evrov leta 2009 na več kot 592 milijonov evrov leta 2018. Mehika je polnopravna članica trgovinskega združenja NAFTA in glede na dosežene spo-

razume med EU in Mehiko aprila 2018 ima lahko CECIMO koristi od splošnih trgovinskih odnosov v Severni Ameriki ter pridobi dostop do ameriškega trga.

Tudi z Vietnamom junija 2019 podpisan trgovinski in investicijski sporazum bo omogočil evropskim proizvajalcem dostop do šestnajste največje trgovinske partnerice EU na področju dobrin ter druge največje trgovinske partnerice EU iz Združenja jugovzhodnoazijskih narodov (ASEAN). Potencial tega trga je jasen, medtem ko je bil leta 2007 izvoz obdelovalnih strojev v Vietnam vreden le 13 milijonov evrov, je leta 2018 dosegel 139,4 milijona evrov.

Pot, ki jo je nakazala Junckerjeva komisija, bi se morala nadaljevati tudi v naslednjem mandatu. Glede tega Marcus Burton, predsednik ekonomskega komiteja združenja CECIMO, poudarja, da CECIMO podpira politične usmeritve komisije Ursule Von der Leyen, saj sledijo celovitim trgovinskim strategijam za sosednje regije EU, novemu trgovinskemu partnerstvu med EU in ZDA ter predvsem reformi mehanizmov trgovinske zaščite in pravil Svetovne trgovinske organizacije (WTO).

Poleg trgovine člani združenja CECIMO prikazujejo, kako se v proizvodnem poslu lahko stalno izboljšuje produktivnost z investicijami v napredne digitalne sisteme in visokoinovativne tehnologije, tudi ko gospodarske perspektive niso povsem jasne. Združenje CECIMO poziva Evropsko unijo, naj podpira Industrijo 4.0 z jasno in jedrnat politiko ter z bojem proti tehnofobnim diskurzom. Investicije v nove tehnologije so ključ do uspehov v prihodnosti, tudi v težavnem ekonomskem obdobju, kar je bilo na tokratnem sejmu EMO v Hannoveru prikazano bolj kot kadarkoli prej.

Združenje CECIMO

CECIMO je evropsko združenje strojegradnje in pripadajočih proizvodnih tehnologij ter združuje 15 nacionalnih združenj proizvajalcev obdelovalnih strojev, ki predstavljajo približno 1.500 industrijskih podjetij v Evropi (EU, EFTA in Turčija), od katerih je več kot 80 odstotkov majhnih in srednje velikih podjetij. Združenje CECIMO pokriva 98 odstotkov vse strojegradnje v Evropi in približno 35 odstotkov svetovne strojegradnje. Združenje predstavlja več kot 150.000 zaposlenih in promet skoraj 27,5 milijarde evrov v letu 2018. Več kot tri četrtine proizvodnje združenja CECIMO je izvožene, pri čemer je polovica izvoza zunaj Evrope.

» www.cecimo.eu

Merilni stroj za proizvodnjo naredi proizvodnjo inteligentnejšo

TIGO SF je 360° merilni stroj, ki združuje inovativnost, natančnost ter možnost skeniranja. Njegova specifična konfiguracija za razliko od večine drugih merilnih strojev omogoča veliko svobodo gibanja, zaradi česar so vaši merilni procesi lahko veliko bolj prilagodljivi, vaša proizvodnja pa bolj inteligentna.

| hexagonmi.com



INTERVJU: DR. CHRISTIAN HOFFART, DMG MORI



Servis vreten

Hitro popravilo vreten z originalnimi nadomestnimi deli

Pojmi vzdržljivost, navor in zmogljivost vreten, ki jih izdeluje in razvija podjetje DMG MORI, so sestavni del proizvajalca. Da bi zagotovili čim večjo razpoložljivost vreten, podjetje DMG MORI ponuja lasten servis vreten, kar je v tem intervjuju podrobneje razloži dr. Christian Hoffart, poslovodni direktor nadomestnih delov DMG MORI.

Dr. Hoffart, katere prednosti ponuja servis vreten DMG MORI?

Cilj našega servisa vreten je povečati razpoložljivost strojev za naše stranke. Ponudba obsega od stroškovno učinkovitega popravila v naših obratih – z originalnimi nadomestnimi deli je to samo-umevno, preko popravil na kraju samem pri kupcu, do zamenjave vretena z novim ali obnovljenim vretenom v 24 urah. Po vsem svetu imamo na zalogi več kot 6.000 vreten, kar pomeni, da lahko dosežemo dnevno stopnjo razpoložljivosti 96 do 99 odstotkov. Za ključne stroje ponujamo rezervacijo vretena, tako imenovani hotel vreten. Preventivno vzdrževanje vretena zaokrožuje našo celovito ponudbo, za katero dajemo garancijo po poštenu ceni, kar je naša velika prednost pred konkurenco.

Katera vretena spadajo med preostalih 4 odstotkov in kaj se zgodi, če nekdo takšno vreteno potrebuje v kratkem času?

Od enega do štirih odstotkov sestavljajo predvsem vretena starejše generacije, ki jih običajno dobavimo v zelo kratkem času, če jih potrebujemo ali pa jih z letalskim prevozom pripeljemo iz zunanjih skladišč v Dallasu, Šanghaju in Igi. Vedno pa obstaja tudi možnost popravila po meri. To lahko vključuje namestitev posebnega vretena na zahtevo stranke. Kakorkoli že, v takšnih primerih priporočamo končnim kupcem, da ob nakupu stroja kupijo nadomestno vreteno.

Kaj v bistvu postavlja vretena podjetja DMG MORI pred vretena drugih dobaviteljev?

Naša vretena odlikujejo vzdržljivost, navor in zmogljivost, optimalno toplotno obnašanje in manjša možnost odpovedi. Nenehno delamo na nadaljnjem razvoju in zaradi širokega nabora

vreten kupci vedno najdejo prilagojeno rešitev v skladu s svojimi aplikacijami. Naš servis vreten pridobiva prednost tudi od naših strokovnjakov, ki proizvajajo vretena, zato se glede na kakovost uvrščamo vsaj stopnjo višje od drugih proizvajalcev. Za popravila uporabljamo samo originalne nadomestne dele, kar popolnoma odpravi tveganje za kasnejše poškodbe. Drugi dobavitelji nimajo možnosti dobave originalnih novih nadomestnih vreten. Številne stranke, ki imajo izkušnje z drugimi dobavitelji, se vrnejo v DMG MORI. Ali niso bili zadovoljni s kakovostjo ali pa se je domnevno boljša cena izkazala za precej višjo kot pri nas zaradi predelave, za katero je bilo treba plačati – zadnji komentar slišimo zelo pogosto. Naše izkušnje kažejo, da vse to prispeva k boljšemu in konsistentnejšemu rezultatu. Navsezadnje nihče ne pozna srca stroja tako dobro kot njegov proizvajalec.

Ali podjetje DMG MORI uporablja samo svoja vretena ali pa jih kdaj kupujete tudi od zunaj (za katere stroje/aplikacije)?

Eden izmed naših dolgoletnih partnerjev in dobaviteljev je podjetje Kessler, katerega vretena so nadaljnji razvoj podjetja DMG MORI in podjetja Kessler. Če to zahtevajo naše stranke, v stroje namestimo tudi vretena drugih dobaviteljev.

V sodelovanju s podjetjem Schaeffler (Vacrodur) ste razvili nov material za ležaje za vretena. Kakšne so prednosti teh ležajev?

Razvoj je privedel do izjemno visokih vrednosti trdote, nad 65 HRC. Nosilnost, odpornost proti obrabi in toplotna stabilnost teh ležajev za vretena so izjemno visoke. Vretena podjetja DMG MORI imajo 13-krat daljšo nazivno življenjsko dobo z »elastohidrodinamičnim« mazanjem. Dinamična nosilna zmogljivost – v primerjavi

NLX 2500 | 700 s portalnim posluževalcem obdelovancev GX 10 T

SERIJA NLX UNIVERZALNO STRUŽENJE

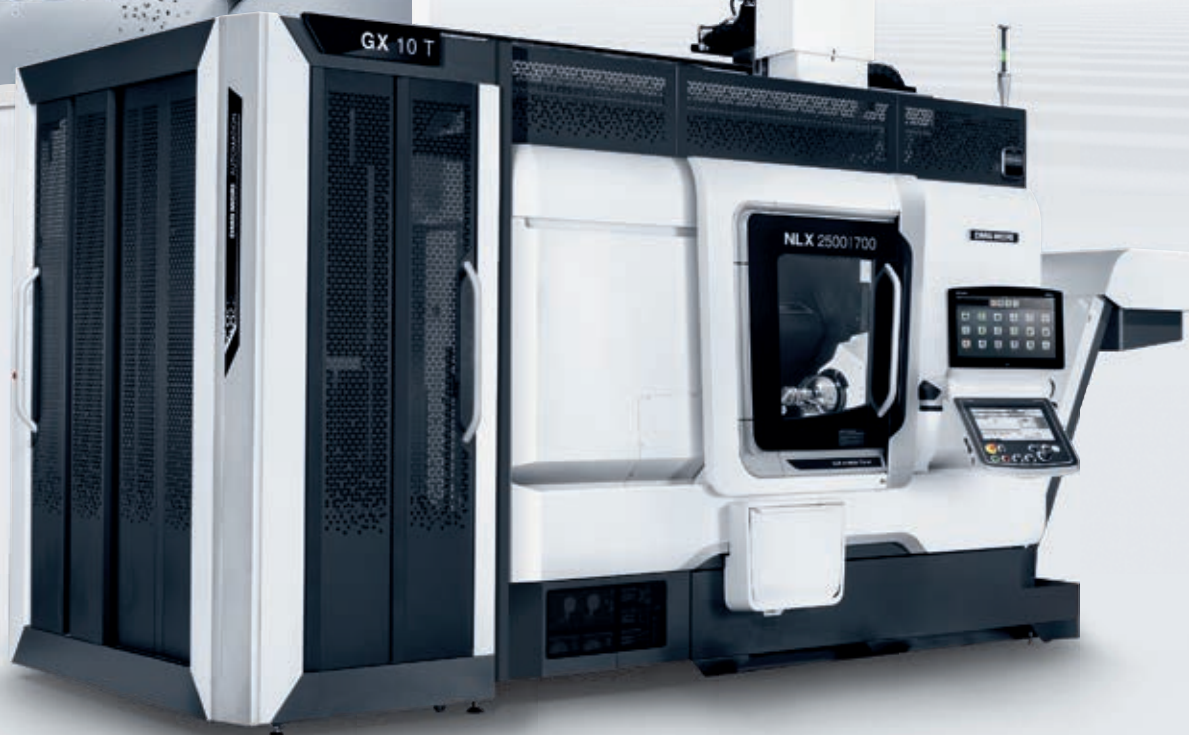


BMT REVOLVER

z 10,000 obr-1

do
Ø 80 mm

Obd. paličastega materiala do
Ø80/102mm (premer odbelave
do Ø460mm)



INTEGRIRANA AVTOMATIZACIJA

s portalnim posluževalcem GX 10 T za
obdelovancev dim. do Ø200 × 150mm



Ekskluzivni tehnološki cikel
"gearSKIVING"

Izredno produktiven - tudi do 8
krat hitrejši - postopek izdelave
ozobljenja!



Več o seriji NLX lahko
najdete na:

nlx.dmgmori.com

DMG MORI



z valjčnim ležajem jekla 100Cr6 – se je povečala za faktor 2,4. Toplotna stabilnost je zagotovljena do 400 °C. Ne poznam nobenega drugega konkurenčnega vretena, ki je tako žilav in zmogljiv.

Ali je mogoče starejša vretena obnoviti s temi ležaji (med servisiranjem/vzdrževanjem) ali so namenjena samo novim vretenom?

Zaradi ležajev velike dimenzijske zasnove bi morali spremeniti obstoječe vreteno. To bi bilo mogoče v nekaterih primerih, če je to potrebno ali zahtevano. Doslej smo s to novo generacijo ležajev iz VacoDurja opremili le eno vrsto starejše generacije vretena.

Kolikšen je povprečni čas delovanja vretena, preden ga je treba servisirati?

To je odvisno od stopnje obremenitev, ki jim je vreteno izpostavljeno. V tem pogledu imata prevladujočo vlogo tako območje hitrosti kot tudi material, ki ga je treba obdelati. Vretena MASTER nove generacije imajo trenutno stopnjo odpovedi manj kot en odstotek. 11.000 vreten MASTER vsako leto zapusti tovarno DMG MORI, kar jasno potrjuje zadovoljstvo strank.

Kakšno vlogo igra teleservis/daljinsko nadziranje vreten in strojev za servis vretena glede na zgodnje odkrivanje morebitnih težav?

Pri tem postaja vloga našega sistema NETservice vse pomembnejša, zlasti glede rešitev za avtomatizacijo. Vibracije, temperatura in navor se spremljajo s pomočjo sistema MPC (Machine Protection Control). Sistem ima funkcijo izklopa v sili v primeru trka. Naš servis lahko ponudi aktivno podporo pri težavah s proizvodnjo s preverjanjem podatkov o vibracijah v sistemu MPC. Kupci lahko svoje podatke vretena prikažejo in ocenijo v realnem času tudi s pomočjo posebnih programskih rešitev.

Ali so stranke pripravljene deliti podatke z vami?

V Evropi je trenutno stopnja poveztljivosti s sistemom NETservice približno 45-odstotna. Tu opažamo vse večje zanimanje, saj kupci vse bolj cenijo prednosti. Povezovanje se bo znatno povečalo, ko bo industrija 4.0 do konca leta dosegla dobrih 50 odstotkov. Drugi trgi, kot je Kitajska, so še vedno v fazi uvajanja, vendar pa pričakujemo, da se bo podoben razvoj pojavil v prihodnosti.

Če stranka utрпи škodo ali se zgodi trk stroja – kakšen je idealen servisni postopek?

Obvestilo o škodi se predloži regionalnemu servisnemu podjetju. Sledi analiza poškodb in identifikacija rezervnih delov. Podjetje nato te rezultate uporabi za izdelavo ponudbe potrebnih rezervnih delov in servisa, kar mora nato stranka potrditi. Dostava nadomestnih delov se izvede v roku 24 ur, nato pa servisna služba takoj začne menjavo in popravilo.

Kje izvajate servisna in vzdrževalna dela na vretenih?

V Nemčiji imamo tri kompetentne centre za servisiranje vreten: v Pfrontnu, Bielefeldu in Wernau.

Za vretena MASTER ponujate 36-mesečno garancijo brez omejitve delovnih ur. Ali to obdobje velja samo za nova vretena ali tudi za prenovljena?

36-mesečna garancija velja samo za nova vretena najnovejših strojev. Na prenovljena vretena še vedno velja 9-mesečna garancija z neomejenimi delovnimi urami.

Kolikšen odstotek od vseh prodanih strojev ima vgrajena vretena MASTER?

Več kot 95 odstotkov vseh strojev za obdelavo kovin podjetja DMG MORI je opremljenih z vreteni iz serije MASTER. Velika večina teh izvira iz naših proizvodnih lokacij v Igi in Pfrontnu, kjer se na leto proizvede 7000 omenjenih vreten.

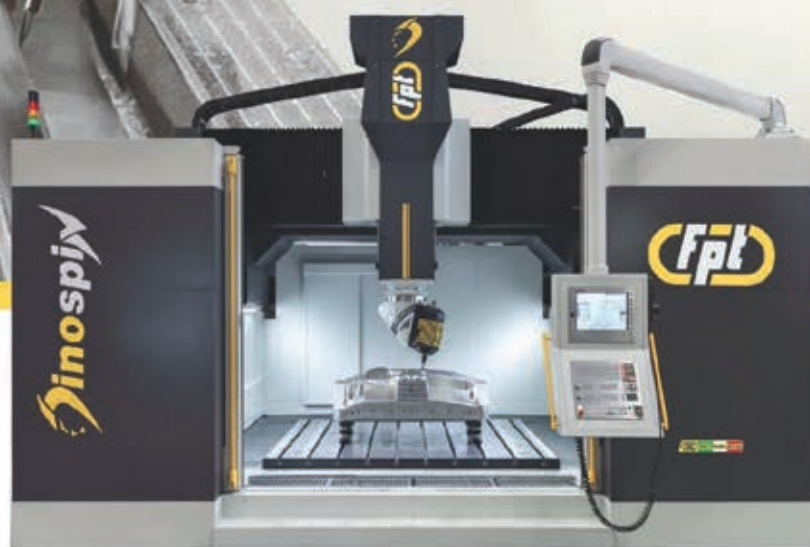
Obljubljate nova in nadomestna vretena v roku 24 urh. Kako dolgo stranka v povprečju izračuna popravilo in koliko znaša povprečni prihranek?

Dejansko popravilo vretena (po prejemu v obrat) traja približno tri delovne dni plus dva dni za demontažo in pritrditev vretena s strani serviserja. Prihranki stroškov v primerjavi z novim vretenom v povprečju znašajo 40 odstotkov.

Ali ponujate svojo storitev servisa samo za nove (ali novejše) stroje ali za vse stroje?

Naš servis ponuja za vse stroje tako tehnično podporo kot tudi rezervne dele. Naše stranke pričakujejo absolutno zanesljivost, največjo natančnost in obstojnost obdelovanca. Stoodstotno zadovoljni kupci vedno prisegajo na podjetje DMG MORI. Vsak posamezni kupec je za nas pomemben in prav tako tudi njihov stroj.

» dmgmori.com



VIA ENRICO FERMI, 18
30036 S. MARIA DI SALA (VE), ITALIA
www.fptindustrie.com



» Najboljše površine za minimalno naknadno obdelavo

Vse od svoje ustanovitve leta 1964, ravno ko je industrijska proizvodnja steklene embalaže začela dobivati zagon, je podjetje OMCO postalo vodilni dobavitelj orodij za izdelavo steklenic. Podjetje OMCO je hčerinsko podjetje belgijske skupine BMT Group. Po letih z visoko rastjo ima podjetje trenutno 1.800 zaposlenih v svojih obratih v Belgiji, Sloveniji, Romuniji, Angliji, Turčiji in na Hrvaškem.

Podjetje OMCO dosegata visoke zahteve obdelave z uporabo približno 180 obdelovalnih strojev za struženje in frezanje podjetja DMG MORI. Od leta 2012 ima v svojih tovarnah na Hrvaškem, v Romuniji in v Turčiji skupaj deset obdelovalnih strojev HSC 55 linear in pet strojev LASERTEC 45 Shape. Podjetje OMCO dosegata najvišjo kakovost površine s postopkom visokohitrostnega odrezavanja, ki bistveno zmanjša obseg zahtevane naknadne ročne obdelave.

Od razvoja orodja do končnega izdelka

V podjetju OMCO so trenutno v rastočem trgu s svojimi orodji za proizvodnjo steklenic, ocenjuje ekonomsko situacijo Darko Ranogajec, direktor podjetja OMCO Group. Potrošniki in proizvajalci pijač štejejo steklo kot trajnostno alternativo plastenkam. Čeprav

se steklo povezuje z višjo porabo energije, se lahko steklenice večkrat znova uporabi, ob tem pa tudi recikliranje stekla dobro deluje. Plastenke ne bodo nikoli izginile s trga, vendar se bo skupna uporaba steklenic še naprej večala. Razvoj steklenic ima zato zelo pomembno vlogo pri številnih novih trgih.

Več kot 70 odstotkov orodij za izdelavo steklenic, ki jih izdelata podjetje OMCO, je namenjenih industriji polnjenja pijač in živilski industriji, vendar so med kupci podjetja OMCO tudi podjetja, ki proizvajajo kozmetiko, in podjetja s področja medicinske tehnologije. V podjetju izdelujejo orodja za izdelavo steklenic velikosti od 5 ml do velikih steklenih posod z volumnom 15 l. Podjetje OMCO je tako celovit partner za svoje kupce, pri čemer ponuja širok nabor storitev, od svetovanja glede tehnične izvedljivosti zasnove steklenice do inženiringa in izdelave orodja, od litja preko obdelave do končne obdelave. Večina orodij je izdelana iz litega železa, vendar



» Z uporabo 180 strojev proizvajalca DMG MORI, med katerimi je 10 strojev za visokohitrostno obdelavo HSC 55 linear in pet strojev za lasersko strukturiranje površine LASERTEC 45 Shape, podjetje OMCO izdeluje izjemno natančna orodja za proizvodnjo steklenic. Vir: DMG MORI. Foto: Jens Ellensohn

so nekatera izdelana iz bolj trpežnih zlitin aluminija in brona, ki so obenem zahtevnejše za obdelavo.

Visoka dinamičnost in visoka natančnost po zaslugi visokohitrostnega odrezavanja

Podjetje OMCO v svojih obratih izvaja učinkovite obdelovalne procese z izjemno raznolikim strojnim parkom. Med drugimi je samo podjetje DMG MORI dostavilo strožnice serije NRX, frezalno strožne centre in stroje za lasersko graviranje LASERTEC



» Obdelovalni stroj HSC 55 linear med natančno in učinkovito obdelavo kompleksnih orodij za proizvodnjo steklenic. Vir: DMG MORI. Foto: Jens Ellensohn



» Darko Ranogajec, direktor podjetja OMCO Group. Vir: DMG MORI Foto: Jens Ellensohn

Shape. Strojni park zajema tudi obdelovalni stroj za visokohitrostno odrezavanje HSC 55 linear. Stroj HSC 55 linear je namenjen dodatni optimizaciji procesov v podjetju OMCO glede hitrosti in natančnosti obdelave, razlaga Darko Ranogajec. Petosni stroji serije HSC linear podjetja DMG MORI združujejo hitrost in natančnost na idealen način. Linearni pogoni omogočajo dinamične pospeške do 2 g ter hitre podajalne gibe do največ 90 m/min. Visokohitrostno vreteno s 40.000 obrati/minuto zagotavlja najboljšo možno kakovost obdelane površine. Stabilna konstrukcija stroja in sofisticiran koncept hlajenja zagotavljata zahtevano dolgoročno natančnost obdelave.

DORMER PRAMET

VSAKODNEVNA PRODUKTIVNOST

Naši najnovejši izdelki za aplikacije struženja, rezkanja, rezanja navojev in vrtanja lukenj prinašajo višjo produktivnost, izboljšano zanesljivost in širše možnosti uporabe. Od navojnih svedrov Black Shark za visokotrda jekla do orodij za odrezovanje in zarezovanje, od novih dolžin stebel svedrov Hydra do trdokovinskih svedrov za aluminij in rezkalnih ploščic za visoke vrednosti podajanja: vaše podjetje se lahko zdaj opremi z orodji iz nove ponudbe za boljše prihodnost.

Preprosto zanesljivi.



Visokohitrostna obdelava je podjetju OMCO omogočala doseganje ciljev dobre kakovosti obdelane površine, tako da je potreba po naknadnem poliranju kar se da majhna, razlaga prednosti visokohitrostne tehnologije Darko Ranogajec. Razmerje med časom obdelave na stroju HSC 55 linear in časom potrebnim za poliranje je optimalno. Zasnovane steklenice postajajo vse bolj sofisticirane, poudarja Darko Ranogajec, kar zahteva vsestranski stroj, ki lahko obdelata tudi najbolj fino podrobnost na orodju.

LASERTEC Shape za neomejeno svobodo pri razvoju

Vse večja stopnja kompleksnosti je bil eden izmed razlogov, da se je podjetje OMCO odločilo za uporabo strojev iz serije LASERTEC

Shape podjetja DMG MORI, tako da ima skupaj pet strojev LASERTEC 45 Shape za strukturiranje površine orodij. Ponovljive in jasno definirane strukture so izdelane z laserskim odstranjevanjem materiala na ekonomičen, hiter in bistveno bolj okolju prijazen način v primerjavi z jedkanjem. Velika svoboda pri oblikovanju, ki jo omogoča tehnologija LASERTEC Shape, ponuja veliko možnosti pri razvoju orodij za steklenice, poudarja Darko Ranogajec.

Darko Ranogajec dolgoročno pričakuje pozitiven razvoj podjetja OMCO, saj bodo bistveno oblikovali rast steklarske industrije s svojo ponudbo izdelkov in storitev ter bodo obenem še naprej iskali napredne obdelovalne tehnologije tudi v prihodnosti.

» www.dmgmori.com

» Odprtjeajsodobnejšegacentra za inovacije in proizvodnjo obdelovalnih strojev

Po dveh letih gradnje je podjetje GF Machining Solutions, divizija podjetja GF, ob navzočnosti 300 gostov odprlo svoj novi center za inovacije in proizvodnjo v švicarskem mestu Biel. Podjetje GF je v novo zgradbo, ki bo zagotavljala približno 450 delovnih mest, investiralo približno 100 milijonov švicarskih frankov.

Na otvoritveni slovesnosti so bili navzoči Christoph Ammann, predsednik kantonske vlade in vodja kantonskega oddelka za ekonomske zadeve, Erich Fehr, župan mesta Biel, predstavniki iz političnih in poslovnih krogov ter številni kupci podjetja GF iz vsega sveta.

Za poslovno lokacijo in lokalno industrijo je utrditev prisotnosti podjetja GF v Bielu zelo pozitiven signal, je v svojem govoru poudaril Christoph Ammann. Nova zgradba je pomemben mejnik za kanton, regijo in mesto Biel, se je Erich Fehr zahvalil podjetju GF za to investicijo. To bo bistveno okrepilo položaj mesta Biel, ki bo tako postalo kraj raziskav in inovacij. Švica ima kot poslovna lokacija svojo legitimnost tudi v luči močne mednarodne konkurence, razlaga Andreas Müller, direktor podjetja GF ter poudarja zavezanost podjetja svojim koreninam in tradiciji tehnološko in inovacijsko vodilnega podjetja. Znamka »izdelano v Švici« je veliko več kot le potrdilo o izvoru, dandanes predstavlja globalno znamko, ki predstavlja kakovost in zanesljivost.

Pascal Boillat, predsednik podjetja GF Machining Solutions, je v svojem govoru poudaril, da bodo s te nove lokacije lahko okrepili svoj položaj globalnega igralca ter se istočasno zanašali na svoj švicarski izvor. Obenem se je zahvalil oblastem in še posebej glavnemu gradbincu, podjetju HRS Real Estate AG, za izjemno sodelovanje. Bernhard Iseli, vodja celotnega projekta, in Vincent Mohni, vodja novega obrata v Bielu, sta govorila o pomembnosti timskega



» Panoramski pogled novega centra podjetja GF Machining Solutions v švicarskem mestu Biel. Vir: GF Machining Solutions

duha pri doseganju najboljših rezultatov ter nanizala nekaj dejstev o obratu med obdobjem gradnje.

Dovolj prostora za inovacije

V Bielu bodo tri bivše lokacije podjetja GF Machining Solutions v Švici (Nidau, Ipsach in Luterbach) združene pod isto streho.

Na skupni površini 44.000 m² bo podjetje GF Machining Solutions združilo celotno proizvodnjo strojev za frezanje in strojev za lasersko obdelavo v Švici. Nova zgradba, ki je obenem tudi sedež divizije, bo zagotavljala več kot 13.000 m² površine za proizvodnjo in sestavo. Zagotovljen bo prostor za raziskovalno-razvojni center ter za sodoben aplikacijski center. To bo kupcem omogočalo iz prve roke izkusiti širok nabor ponudbe podjetja ter prisostvovati številnim učnim tečajem na lokaciji. Zaposleni bodo v novem centru uživali svetle in prostorne projektne sobe, ki bodo spodbujale kreativno in interdisciplinarno sodelovanje.



» Vhod v nov center za inovacije in proizvodnjo obdelovalnih strojev. Vir: GF Machining Solutions



» Proizvodna hala inovativnega centra podjetja GF Machining Solutions. Vir: GF Machining Solutions

Podjetje GF Machining Solutions zagotavlja obdelovalne stroje, rešitve na področju avtomatizacije in storitve kupcem v obliki izdelave orodij in kovinskih izdelkov z visoko dodano vrednostjo. Divizija ima svoje proizvodne obrate v Švici, na Švedskem, na Kitajskem in v ZDA ter podpira svoje kupce v več kot 50 državah.

» www.gfms.com

» Hitro in robustno za lahko konstrukcijo v avtomobilski industriji

Na zadnjem sejmu EMO, ki je septembra potekal v Hannovru, se je podjetje Licon iz Laupheima, ki proizvaja obdelovalne centre, predstavilo z nadaljnjim razvojem stroja LiFLEX I 12126. Nov enovretenski obdelovalni center predstavlja edinstveno kombinacijo dinamike in delovnega okolja primerne za obdelavo izdelkov večjih dimenzij, kot so na primer strukturne komponente, pri čemer je razpolovljen čas celotnega cikla obdelave (chip-to-chip). Dodatne prednosti novega stroja predstavljajo orodja za znižanje stroškov v obliki aplikacije Licon Added Value Analysis ali na kratko LAVA, ki omogoča prediktivno vzdrževanje v digitalni obliki in realnem času.

Z nadaljnjim razvojem lahko enovretenski obdelovalni center LiFLEX I 12126 obdeluje strukturne komponente celo večjih dimenzij kot do sedaj. Stroj dela v štirih ali petih oseh, je posebej hiter, dinamično stabilen in robusten. Prvenstveno je razvit za obdelavo velikih strukturnih komponent izdelanih iz lahkih kovin, kot je aluminij. Čas menjave orodja je le 1

sekundo, medtem ko velja stroj s hitrimi podajalnimi gibi v linearnih oseh s hitrostjo do 150 ./min, visokimi pospeševanji ter s povečano stopnjo pospeševanja za enega izmed najbolj dinamičnih na trgu s takim delovnim prostorom. Za uporabnike stroja so največja prednost kratki časi cikla in s tem povečana produktivnost.



» Nov obdelovalni
center LiFLEX I
12126 podjetja Licon.
Vir: Licon

Ena izmed aplikacij novega stroja je obdelava nosilcev motorja pri avtomobilih, kjer je zelo pomembno, da se lahko veliko komponento postavi v obdelovalni prostor stroja ter izvede obdelavo na vseh področjih obdelovanca, če je možno brez uporabe dodatnih kotnih glav. V podjetju Licon uporabljajo za zagotavljanje celotne zmogljivosti stroja izključno komponente svojega lastnega modularnega sistema LiFLEX, razlaga Winfried Benz, direktor podjetja Licon.

Razred zase tudi v obliki dvovretenskega obdelovalnega centra

Na podlagi koncepta stroja LiFLEX je podjetje Licon v zadnjih nekaj letih razvilo in uveljavilo štiri različne platforme ter razpon različnih konfiguracij stroja. Obdelovalne centre odlikuje predvsem prosta izbira različnih izvedb vpenjanja obdelovancev, kot so neposredno vpenjanje, dvognezdna rotacijska miza in paletni izmenjevalec. Za vsak posamezen primer uporabe se lahko izbere optimalna rešitev iz različnih konceptov.

Dvovretenski obdelovalni centri se uporabljajo, kjer so podane visoke zahteve po zmogljivosti in količinah obdelave. Zmogljivost dvovretenskih strojev podjetja Licon se lahko vidi pri proizvodnji členkov za sprednje osi terenskih vozil. Tako dolgi kompleksni izdelki so običajno obdelani na dvema vpetjema. Na stroju LiFLEX I 12126 se lahko hkrati obdelata dva taka izdelka v enem vpetju. To omogoča velik delovni prostor 5-osnega dvovretenskega obdelovalnega centra v kombinaciji s pametnimi rešitvami na področju vpenjalnih sistemov podjetja Licon, razlaga Winfried Benz.

Večja fleksibilnost proizvodnje po zaslugi neodvisnih osi

Podjetje Licon ponuja kot dodatno inovacijo svojo tehnologijo i³, ki zagotavlja neodvisnost v treh oseh za večjo fleksibilnost v proi-

zvodnji. Medtem ko sta dve vreteni pogosto povezani z dvovretenskimi obdelovalnimi centri, so že v osnovni konfiguraciji neodvisni Z-osi. Poleg tega tehnologija i³ zagotavlja popolno ločenost in neodvisnost vseh treh linearnih osi.

Vse več pozornosti je posvečene tudi aplikaciji Licon Added Value Analysis ali na kratko LAVA. To v bistvu zajema digitalno procesiranje širokega nabora informacij na področju analize stanja, prediktivnega vzdrževanja in optimizacije procesa obdelave. To omogoča podjetju Licon detekcijo trenutnega stanja strojev po vsem svetu z uporabo ustreznih senzorjev. Tipični fizični parametri, kot so signali sile, temperature in vibracij, se lahko posamezno odčitavajo in vrednotijo.

Celovit paket, ki prepriča ne samo v avtomobilski industriji

V času, ko se industrija ukvarja z digitalizacijo, kibernetsko varnostjo, umetno inteligenco, elektromobilnostjo in novim načinom razumevanja trajnostnega razvoja, je Winfried Benz optimističen glede prihodnosti. Vozila se lahko vse bolj enostavno proizvajajo, pri čemer se nenehno večja povpraševanje po velikih strukturnih komponentah. V prihodnosti bo imel vsak avtomobil še vedno štiri kolesa in krmilni sistem ter bo tako potreboval strukturne komponente ne glede na to, ali bo imel motor z notranjim izgorevanjem, elektromotor ali alternativen tip pogona.

Poleg velikih mednarodnih kupcev iz avtomobilске industrije se podjetje Licon vse bolj posveča majhnim in srednje velikim podjetjem v neavtomobilskem sektorju. Te aplikacije zajemajo serijsko obdelavo komponent za motorje kosilnic, črpalk iz nerjavnega jekla ter fittingov ali zapiral vrat. Za doseganje nadaljnje rasti je podjetje iz Laupheima še bolj razširilo svoje servisne lokacije v Evropi, Aziji in Ameriki, tako s stališča osebja kot infrastrukture.

» www.licon.com



Povezali vas bomo

Tehnologija Stäubli in edinstveno strokovno znanje s področja industrije predelave plastičnih mas zagotavlja varne, zanesljive in hitre rešitve za priklop - zmanjšujejo čas izpadov - optimizirajo menjavo orodij - povečujejo produktivnost.

Hitri priklop temperiranih in hidravličnih krogotokov: **Zanesljivost. Učinkovitost. Varnost. Stäubli.**

www.quick-mould-change.com

FAST MOVING TECHNOLOGY

STÄUBLI

» Dnevi odprtih vrat podjetja Ceratizit so navdušili mednarodni tisk

»Izjemen dogodek poln krasnih ljudi«, »Izjemno zanimivi vpogledi«, »Popolnoma uspešno potovanje«, tako je 55 novinarjev iz 15 držav ustvarilo skupno mnenje, da so bili dnevi odprtih vrat 2019 podjetja Ceratizit odmeven uspeh ter so prikazali ekipo na področju orodij za odrezavanje v njihovi najboljši luči.

V vseh pogledih je bila dvodnevna pot iz Stuttgarta do Kemptna in Reuttena preko Balzheima dokaj zahtevna. Na vsaki izmed teh obiskanih lokacijah so predstavniki medijev dobili celovit vpogled v širok nabor izdelkov, ki odsevajo raznolike veščine znotraj ekipe na področju orodij za odrezavanje. V tovarni podjetja Komet v Stuttgart-Vaihingenu so bila v središču pozornosti čelna frezala izdelana s postopkom 3D-tiskanja in dodelana z lasersko obdelavo. Avtomatizirani procesi z roboti, ki so izvajali krtačenje, ali elektronski delovni nalogi so prav tako navduševali obiskovalce.

Po drugi strani so sodelavci podjetja Ceratizit v Balzheimu predstavili svoje strokovno znanje na področju letalskega sektorja. Pri tem niso leteli le odrezki med prikazom obdelave s procesom trohoidnega freziranja, temveč so bili novinarji deležni celovitega vpogleda v proizvodni proces. Poleg ogleda oddelka logistike so bile na programu dogodki v Kemptnu številne predstavitve. Obiskovalci so se tako seznanili z modularnim asistenčnim sistemom ToolScope, v sektorju industrijskih rešitev so dobili pregled nad simulacijami orodij ter dobili podrobnosti o popolnoma novi strukturi znotraj ekipe na področju orodij za odrezavanje podjetja Ceratizit.

Predstavnike medijev so naslednji dan odpeljali v mesto Reutte, kjer so jih popeljali na izjemno posebno potovanje od prahu do končnih izdelkov. Poudarek dneva je bila predstavitve v živo nove



» Čelna frezala izdelana s postopkom 3D-tiskanja in dodelana z lasersko obdelavo v Kometovem obratu na lokaciji podjetja v Stuttgart-Vaihingenu. Vir: Ceratizit

tehnologije visoko dinamičnega freziranja (HDT – High Dynamic Turning) z orodji FreeTurn podjetja Ceratizit. Gosti so dobili informacije tudi glede tega, katere zahteve morajo podati uporabniki, da lahko izkoristijo vse prednosti visoko dinamičnega freziranja

Sodelovanje

Več kot 70 udeležencev iz 15 držav je v dveh dneh obiskalo štiri lokacije podjetja Ceratizit, ogledali so si več kot 20 prezentacij in spoznali so ekipo na področju orodij za odrezavanje, kar je bil izjemen rezultat za dneve odprtih vrat 2019 podjetja Ceratizit. Za umestitev tako obsežne količine informacij v tako kratek časovni okvir sta bila organizacija in planiranje dogodka ključnega pomena. Prav tako je moral biti urnik dogodka izveden v popolnosti, da je vse potekalo gladko. Ne nazadnje je bil odločujoči dejavnik za uspeh tega dogodka tudi aktivno sodelovanje in predanost zaposlenih vključenih v posameznih lokacijah podjetja. Projekt organizacije in izpeljave dogodka je okrepil sodelovanje med različnimi lokacijami ter pokazal, da vsi člani ekipe na področju orodij za odrezavanje delajo timsko, kar so prikazali tudi občinstvu dogodka.

» www.ceratizit.com



» Proizvodni procesi v podjetju Komet so bili bistveno optimizirani z uporabo elektronskih delovnih nalogov. Vir: Ceratizit

emco

/ beyond standard



/ CNC obdelovalni center **UMill 750**

- › Simultana 5-osna obdelava
- › Orodni magazin za 40/60 orodij
- › Vrhunska termostabilnost in izjemna preciznost obdelave
- › Velik zasuk mize v obe smeri (+/- 100°)
- › Možnost avtomatizacije z robotom ali paletnim izmenjevalcem

/ 5-osni CNC obdelovalni center **MMV 2000**

- › 3-osna različica z zmogljivim motoriziranim vretenom (15000 min⁻¹, 46 kW)
- › 4-osna različica z zasučno glavo
- › 5-osna različica z zasučno glavo in vrtljivo mizo (Ø 630 mm)
- › Direktno gnana kroglična vretena s hitrimi hodi do 50 m/min
- › Stabilna miza dolžine 2400 mm in z nosilnostjo 2200 kg.

IZDELANO V EVROPI

decca

www.decca.si

Obiščite nas na Brnčičevi ulici 11 v Ljubljani, ali pa nam nam pošljite sporočilo na naslov info@decca.si.

Vpeljava digitalizacije v kovinskopredelovalni industriji

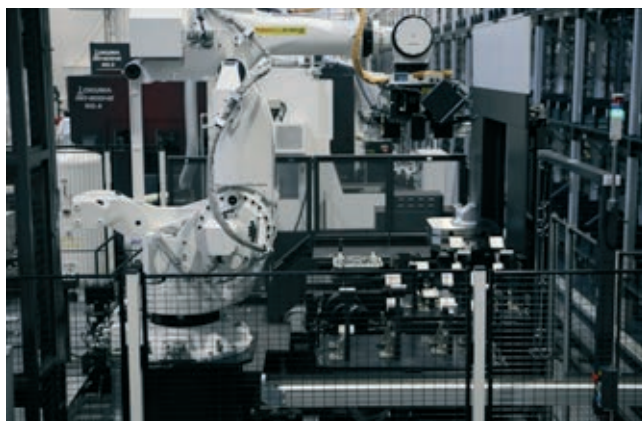
» Naslednja generacija rešitev pametne proizvodnje

Na letošnjem sejmu EMO Hannover je podjetje Okuma predstavilo naslednjo generacijo rešitev na področju digitalizacije. Rešitve programske in strojne opreme, ki so bile razvite v podjetju v sodelovanju s priznanimi partnerji, omogočajo popolno avtomatizacijo, optimizacijo na podlagi podatkov in racionalizirane delovne tokove. Obiskovalci sejma so imeli priložnost iz prve roke izkusiti številne prednosti digitalizacije

Tovarna Dream Site 3 (DS3) podjetja Okuma je začela obratovati pred kratkim. Obrat naslednje generacije uporablja najsodobnejše tehnologije pametne tovarne od Interneta stvari (IoT) in velikih podatkov do umetne inteligence (AI) in pametnih tehnologij. DS3 deluje na visoko avtomatiziran način, pri čemer je produktivnost za 50 odstotkov višja kot pri starejših proizvodnih obratih. Podjetje Okuma orje ledino na področju digitalizacije kovinskopredelovalne industrije in ponuja svojim kupcem preverjene pametne aplikacije neposredno iz svojih lastnih proizvodnih obratov.

Maksimalno povečanje uporabe obdelovalnih strojev

Z rešitvijo na področju pametne tovarne Connect Plan podjetja Okuma se lahko poveže celotno proizvodno okolje. To omogoča celotno vizualizacijo tovarne in zagotavlja analitiko za izboljšano uporabo obdelovalnih strojev. Aplikacija Connect Plan zagotavlja tudi sledljivost strojev s tem, ko povezuje med seboj posamezne kode obdelanih izdelkov s podatki stroja ter rezultati meritev za vsak stroj. To omogoča odpravljanje virov napak in izboljšanje kakovosti proizvodnje ter obenem tudi zanesljivosti. Poleg tega se lahko napovedujejo in planirajo intervali vzdrževanja z zbiranjem vseh procesnih podatkov. Connect Plan lahko enostavno integrira



» Podjetje Okuma v svojih najsodobnejši tovarnah Dream Site zelo uspešno uporablja vse rešitve pametne tovarne. Vir: Okuma

celo stroje drugih proizvajalcev v sistem. Če je potrebno, so podatki v realnem času, vključno s statusi delovanja strojev, dosegljivi na osebnih računalnikih ali na mobilnih napravah kjerkoli in kadarkoli.

Partnerstvo za univerzalno povezljivost

Podjetje Okuma je sodelovalo tudi z drugimi proizvajalci obdelovalnih strojev, podjetji s področja programske opreme in proizvajalci krmilnih sistemov, za izdelavo univerzalnega vmesnika za obdelovalne stroje (umati), ki omogoča obdelovalnim strojem in periferni opreми, da se povežejo v informacijski sistem, ki je specifičen za posameznega uporabnika. Univerzalni vmesnik umati je bil razvit na pobudo Nemškega združenja proizvajalcev obdelovalnih strojev (VDW) in temelji na mednarodnih interoperabilnostnih standardih OPC UA, kar omogoča enostavnejšo in varnejšo integracijo novih obdelovalnih strojev v obstoječa informacijska okolja. Vmesnik umati postaja odprt standard za uporabnike obdelovalnih strojev po celem svetu. Uporabniki podjetja Okuma bodo lahko enostavno povezali svoje obdelovalne

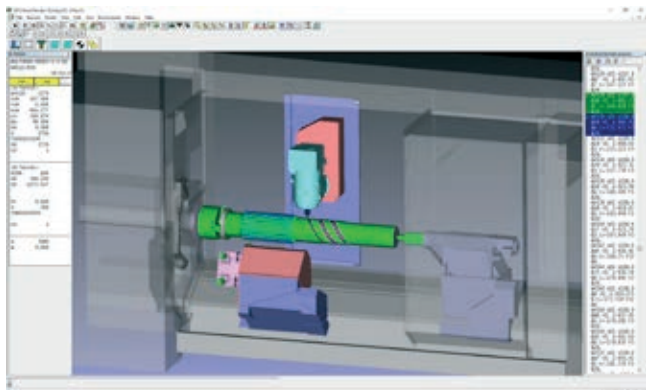


» Aplikacija Connect Plan podjetja Okuma omogoča vizualizacijo proizvodnega okolja za optimizacijo obratov na podlagi podatkov. Vir: Okuma

stroje brez kakršnihkoli sprememb, saj je podjetje Okuma razvilo vmesnik umati za krmilni sistem Okuma. Na sejmu EMO v Hannoveru je bil razstavljen obdelovalni stroj podjetja Okuma povezan preko novega vmesnika.

3D-simulacije preprečujejo kolizije

Zaradi višje ravni avtomatizacije in bolj kompleksnih proizvodnih okolij je vse težje napovedati ter se izogniti napakam. 3D Virtual Monitor (3DVM) podjetja Okuma je napredna programska oprema, ki zagotavlja natančno tridimenzionalno simulacijo celotnega proizvodnega procesa. Za večjo natančnost rešitev deluje na



» 3D Virtual Monitor zagotavlja natančno tridimenzionalno simulacijo procesa obdelave za zaznavanje in preprečevanje napak programiranja. Vir: Okuma



» Krmilnik OSP-P300A podjetja Okuma omogoča digitalizirano proizvodnjo, saj zagotavlja popolno povezljivost in odprto arhitekturo Windows. Vir: Okuma

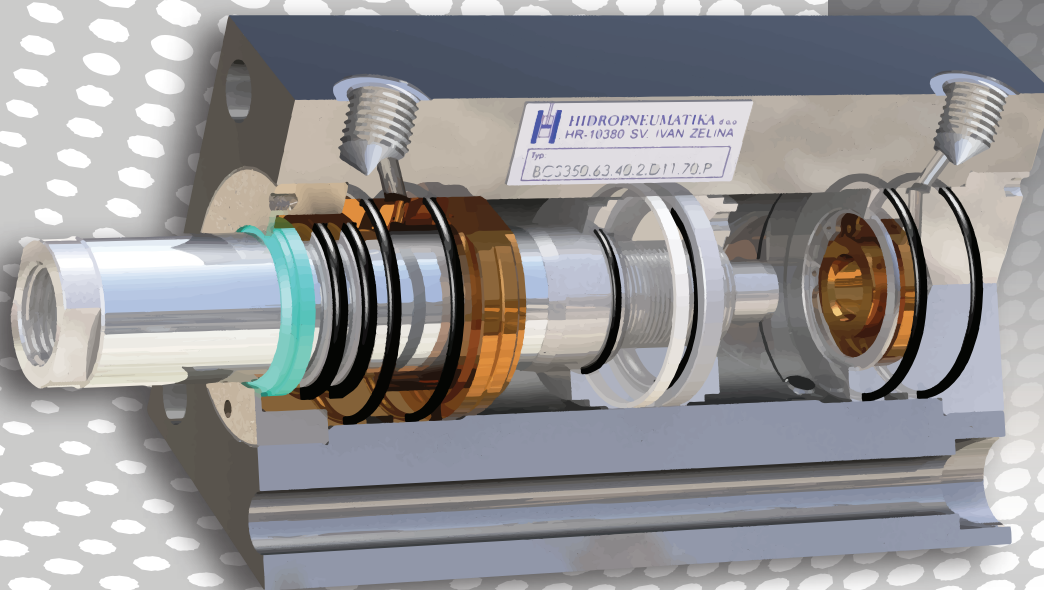
podlagi natančnih specifikacij CNC-obdelovalnih strojev podjetja Okuma. S celotno simulacijo procesa obdelave, razreza in prenosnih operacij, se lahko zaznajo napake v programiranju pred samim začetkom dejanskega procesa obdelave. S tem so preprečene drage kolizije ter povečana varnost delovanja.

Najsodobnejše krmiljenje pripravljeno za digitalizacijo

S tem ko je edini celovit proizvajalec CNC-opreme v industriji, podjetje Okuma samo razvija in izdeluje krmilne sisteme za obde-

HIDRAVLIČNI CILINDRI VISOKEGA RAZREDA

Hidropneumatika d.o.o.
Gornje Psarjevo 16/b
Sv. Ivan Zelina 10380
Hrvaška
tel: +385 (0)1 2043 464
tel: +385 (0)1 2043 465
e-pošta: info@hidropneumatika.hr



HIDROPNEUMATIKA

lovalne stroje. Najnovejša generacija krmilnika serije OSP-P300A ponuja polno funkcionalnost za vse tipe aplikacij Interneta stvari (IoT). Standardna industrijska Ethernet vrata in številna USB vrata ponujajo maksimalno povezljivost. Poleg tega krmilnik tudi racionalizira delovne tokove, s tem ko deluje na enem zaslonu ter omogoča delitev podatkovnih vhodov. S svojo odprto arhitekturo operacijskega sistema Windows, krmilnik omogoča enostavno integracijo obdelovalnih strojev podjetja Okuma v vsako obstoječe proizvodno okolje, medtem ko je prilagoditev prav tako zelo enostavna. To velja tudi pri opremljanju obdelovalnih strojev podjetja Okuma s katerokoli periferno opremo drugih proizvajalcev, kot so sistemi za manipulacijo paletnih sistemov. Na razstavnem

prostoru podjetja Okuma na letošnjem sejmu EMO Hannover je bil prikazan vertikalni obdelovalni center MU-5000V-L povezan z avtomatizirano celico BMO Titanium 180. Ta postavitev omogoča izdelavo številnih serij izdelkov v eni proizvodni šarži v neprekinjenem režimu proizvodnje (24/7) brez potrebe po prisotnosti operaterja na obdelovalnem stroju podjetja Okuma. Stroj MU-5000V-L je pokazal visoko stopnjo prilagodljivosti za avtomatizirane rešitve, kot so APC, večkratni ATC ali FMS, ki se jih lahko dodaja brez ogrožanja delovanja, s tem ko se izvajajo razširitve na stroju.

» www.okuma.eu » celadagroup.com/celada-slovenia.php

Razrez vzdolž Y-osi

» Učinkovito zarezovanje z uporabo visokih parametrov rezanja

Podjetje Paul Horn GmbH ponuja nove različice držal orodja za sistem S100, ki se uporablja za razrez s podajanjem vzdolž Y-osi na obdelovalnih centrih za struženje in frezanje. Ta metoda omogoča zelo učinkovit proces zarezovanja utorov z visokimi parametri rezanja, kar se odraža v kratkih časih obdelave. Poleg tega ponuja možnost razreza obdelovancev velikih premerov z uporabo kompaktnega držala orodja za zarezovanje ter razreza z manjšo širino zareze.

Pri razrezu obdelovancev velikega premera prihaja do velikih navorov sile, pri čemer razpoložljivi prostor v obdelovalnem stroju običajno ne dopušča uporabe orodij z veliko površino v prečni smeri. Z novo namestitvijo rezalne ploščice v držalu za orodje so rezalne sile preusmerjene na glavni prečni presek orodja za zarezovanje. Vse to poveča togost sistema kot celote pri danem prečnem preseku držala orodja za zarezovanje ter omogoča uporabo večjih hitrostih podajanja. S tem ko sila deluje v vzdolžni smeri orodja, se lahko uporabljajo ožja držala za orodje ter ob tem doseže enaka togost sistema. V sodobnih generacijah stružilnih in frezalnih obdelovalnih centrov povzroča zarezovanje z uporabo novih orodij preusmeritev sile v smeri vretena, kar zagotavlja večjo togost celotnega sistema.

Podjetje Paul Horn ponuja dve različici držala za proces zarezovanja. Za modularni sistem zarezovanja 842 in 845 je na razpolago kartuša s širino 3 mm in 4 mm. Na razpolago je tudi ojačeno rezilo za zarezovanje utorov, prav tako s širinami 3 mm in 4 mm. Obe različici sta opremljeni z notranjim sistemom za dovod hladilno-mazalne tekočine preko vpetja in skozi podporo. Poleg tega orodni sistem S100 zagotavlja možnost neposrednega hlajenja področja odrezavanja preko rezalne ploščice. Največja globina zareze (Tmax) je 60 mm. Pri tem se uporablja preizkušena in testirana



» Nove različice držal za orodja dosegajo visoke vrednosti parametrov odrezavanja in posledično krajše čase obdelave pri razrezu v smeri Y-osi. Vir: Horn/Sauermann

ploščica za zarezovanje utorov sistema S100, ki je na razpolago v različnih osnovnih materialih in geometrijah.

» www.phorn.de



HEINRICH KIPP WERK



Več kot 36.000 izdelkov

Podjetje HEINRICH KIPP WERK je proizvajalec vpenjalne tehnike, normalij in upravljalnih elementov.

Naša proizvodnja je v Nemčiji in opremljeni smo z obsežnim strojnim parkom. Zahvaljujoč globini ponudbe lahko dobavimo standardne elemente, sestave in rešitve po meri.



www.kipp.si

» Optimiziran proizvodni proces za širok nabor industrijskih področij

Optimizirani proizvodni procesi so bili v osrčju posebne industrijske sekcije podjetja GF Machining Solutions, ki je letos razstavljalo na sejmu EMO v Hannovru. Na treh izjemno dinamičnih območjih razstavnega prostora je divizija podjetja GF predstavila svoje strokovno znanje s področja procesov z namenskimi rešitvami za letalsko, medicinsko in zobno ter avtomobilsko industrijo, kar je jasno potrdilo temo podjetja GF Machining Solutions na sejmu EMO Hannover 2019, ki se je glasila »Povezano z vašimi potrebami«.

Ob podpori široke večtehnološke ponudbe in več kot 60 let bogatih strokovnih izkušenj s področja obdelovalnih procesov, je podjetje GF Machining Solutions v edinstvenem položaju, da lahko proizvajalcem ponudi napredne in pametne rešitve, ki naslavljajo specifične potrebe industrije. Na področju namenskih rešitev so obiskovalci lahko odkrili, zakaj je podjetje GF Machining Solutions priljubljen partner proizvajalcev za optimizacijo in zamenjavo procesov. Divizija podjetja GF je obiskovalcem sejma EMO Hannover 2019 omogočalo primerjanje različnih procesov. Poleg tega so obiskovalci iz prve roke izkusili, kako te optimizacije procesov in namenske rešitve lahko izboljšajo kakovost, skrajšajo čase ciklov ter odprejo nova področja aplikacij. Procesni izzivi petih hitro rastočih segmentov industrije so bili naslovljeni na treh področjih.

Letalska industrija

Trenutno se dogaja zgodovinsko povečanje proizvodnje v letalski industriji, kar se bo po pričakovanjih nadaljevalo vse do leta 2035. Pri tem so proizvajalci lopatic in rotorjev turbin pod pritiskom zagotavljanja dobav ob ohranjanju popolne kakovosti brez napak. Na sejmu EMO Hannover 2019 so obiskovalci lahko spoznali namenske rešitve in optimizirane proizvodne procese za kompresorje motorjev in aplikacije z nizkotlačnimi turbinami vključno z izdelavo lopatic, rotorjev turbin, diskov za oblikovno vpetje lopatic ter letalskih struktur in sistemskih opreme.

Adaptivno frezanje lopatic je le eno izmed številnih področij, na katerem podjetje GF Machining Solutions ustvarja dodano vrednost proizvajalcem letalskih komponent visoke vrednosti. Medtem ko adaptivno frezanje ni nov postopek, je avtonomija, ki jo zagotavlja podjetje GF Machining Solutions, tisto, kar spremeni pravila igre. Z avtomatiziranim adaptivnim frezanjem lopatic podjetja GF Machining Solutions je obdelovanec, merjen v stroju, medtem ko CAM programska oprema TURBOSOFT generira in optimizira pot orodja med obdelavo. Rezultat tega je, da frezal-



» Avtonomija, ki predstavlja preobrat v obdelavi, saj zagotavlja večjo produktivnost in kakovost, kar sta dve izmed glavnih prednosti, ki jih omogoča podjetje GF Machining Solutions s postopkom avtomatiziranega adaptivnega frezanja lopatic z uporabo CSAM programske opreme TURBOSOFT. Vir: GF Machining Solutions

ni stroj brez potrebe po posegu operaterja samodejno začne z obdelavo lopatice na najvišji ravni produktivnosti in kakovosti ter popolnoma integrirano s fleksibilnimi obdelovalnimi sistemi (FMS – Flexible Manufacturing Systems).

Izdelava medicinskih pripomočkov

Zmanjšana tveganja pri obdelavi in izboljšana učinkovitost obdelave predstavljata dve ključni prednosti izdelkov podjetja GF Machining Solutions s področja izdelave medicinskih in zobnih vsadkov ter pripomočkov. Na sejmu EMO Hannover 2019 so obiskovalci odkrili rešitve divizije podjetja GF za izdelavo serije kolčnih skodelic in hrbteničnih vsadkov z nizkim tveganjem ter z obdelavo večjega števila izdelkov hkrati brez napak, medtem ko se dosega najvišjo možno natančnost obdelave.

Primer take obdelave je izdelava teksture na površini medicinskih vsadkov, kjer je popolnoma digitalen proces laserskega teksturiranja površine podjetja GF Machining Solutions idealna zamenjava nenatančnega ročnega peskanja.

Medtem ko peskanje zahteva številne, večinoma ročne korake od izdelave maske, peskanja, odstranjevanja maske, pranja, edinstvenega označevanja izdelka ter končne kontrole, ki se morajo ponavljati za doseganje zahtevane površinske hrapavosti, ponuja lasersko teksturiranje visoko fleksibilnost, natančnost in enostavnost uporabe, s čimer se poveča kakovost ter optimizira čas izdelave.

Povezana mobilnost

Na delu razstavnega prostora namenjenega povezani mobilnosti so obiskovalci doživeli, kako lahko strokovno znanje podjetja GF Machining Solutions s področja orodjarstva aktivno pomaga kupcem na področju proizvodnje komponent za avtomobilsko industrijo, informatiko in komunikacijsko tehnologijo ter industrijo elektronike, da bodo že danes pripravljeni na prihodnost mobil-



» Zobni mostiček izdelan s postopkom 3D-tiskanja, ki je posebej prilagojen določenemu pacientu z rešitvijo naknadne obdelave. Vir: GF Machining Solutions

nosti. Obiskovalci so odkrili vrednost, ki jo divizija podjetja GF prinaša aplikacijam kupcev na različnih področjih, od senzorjev za avtonomno vožnjo do svetlobnih modulov, reflektorjev, elektronskih komponent in močnostnih modulov za nove vrste pogonov vozil, ki bistveno oblikujejo prihodnost globalne avtomobilske industrije. Ta razstavni prostor je poudaril inovativne rešitve, ki zagotavljajo najvišjo natančnost obdelave orodij za izdelavo mikro

MIEL®

Vse za avtomatizacijo proizvodnje

OMRON

Sodelujoči roboti serije TM

s serijsko vgrajenim
vision sistemom



gorilnih celic ter pametne rešitve teksturiranja površine orodij za izdelavo leč, ohišij radarjev in prizmatičnih vložkov za osvetlitev.

Obiskovalci sejma so tako odkrili futuristično digitalno teksturiranje orodij za avtomobilske luči, ki so zasnovane za optimizacijo poti in intenzivnost svetlobe za povečano varnost, kar je pomembna tema med globalnimi podjetji na področju mobilnosti. Primer avtomobilske luči, ki je bil predstavljen na sejmu EMO Hannover 2019, je prikazal sinergije tehnologije laserskega teksturiranja podjetja GF Machining Solutions v kombinaciji s hitrim segrevanjem orodja s tehnologijo indukcije za rešitve brizganja in tlačenja podjetja RocTool ter laserskim teksturiranjem v avtomobilski industriji podjetja Reichle Technologiezentrum. Podjetje GF Machining Solutions sodeluje s podjetjem RocTools, ki se nahaja v francoskem mestu Le Bourget du Lac in kitajskem mestu Šanghaj ter s podjetjem Reichle Technologiezentrum iz nemškega mesta Bissingen an der Teck, da lahko kupcem zagotavlja prednosti in možnosti, ki jih ponujajo pametne rešitve teksturiranja, ki lahko dosegaajo takojšnje zahteve kupcev po vsem svetu.



» Lasersko teksturiranje površin orodij za brizganje leč kompaktnih modlov kamer, ki imajo bistvene lastnosti lovljenja svetlobe. Vir: GF Machining Solutions

» www.gfms.com

Schröder Group na sejmu Blechexpo 2019

» Visoko avtomatizirano krivljenje pločevine

Podjetji Hans Schröder Maschinenbau GmbH in SCHRÖDER-FASTI Technologie GmbH sta novembra razstavljali na sejmu Blechexpo. Na razstavnem prostoru v Stuttgartu sta podjetji prikazali svoje visokozmogljive stroje za krivljenje, rezanje, okroglo krivljenje in nakrčevanje cevi. Na sejmu je bil v ospredju nov, visoko avtomatiziran stroj za krivljenje pločevine EVO-CENTER. Kot že samo ime nakazuje, se lahko ta izjemno zmogljiv ter obenem fleksibilen stroj razširi na popolnoma avtomatiziran center za krivljenje znotraj proizvodne linije.

Podjetje Schröder Group omogoča s svojo ponudbo od ročnih strojev za krivljenje pločevine ASK 3 do popolnoma avtomatiziranih centrov za krivljenje širok nabor izdelkov za vse uporabnike, od obrtnikov do velikih industrijskih podjetij. Nov krivilni stroj EVO-CENTER je najnovejša inovacija visokozmogljive serije industrijskih strojev Evolution. Z delovno dolžino 4.040 mm lahko stroj EVO-CENTER krivi do 3 mm debelo jekleno pločevino. Grafični 3D-krmilnik POS 3000, ki se ga upravlja preko 22-colskega zaslona na dotik, nadzoruje skoraj avtomatizirano proizvodnjo. Operater zažene program krivljenja ali pa pripravi program neposredno na stroju, če je to potrebno. Pločevina se poravna samo enkrat z referenčnimi merilnimi nastavki, medtem ko priseski pritrdijo pločevino in stroj samostojno opravi celoten postopek preoblikovanja pločevine. Krivilna letev, ki deluje v obe smeri ter rotirajoča miza s priseski omogočajo izvedbo vseh operacij krivljenja pločevine brez potrebe po posegu operaterja. Poleg tega v celoti avtomatiziran sistem za menjavo krivilnih orodij na tem stroju lahko zelo hitro in popolnoma samostojno zamenja orodja dimenzij do 400 mm.



» V ospredju razstavnega prostora podjetja Schröder je bil visoko avtomatiziran krivilni stroj EVO-CENTER, ki je primeren za integracijo v proizvodno linijo. Vir: Schröder Group

Portal za menjavo orodij ima dva asinhronsko premična menjalca orodij, kjer ima vsak po eno prijemalo.

Napredni sistem za manipulacijo

Nov napredni sistem za manipulacijo AHS (Advanced Handling System) uporablja inovacijo rotacijske sesalne plošče podjetja Schröder. AHS sistem lahko premika pločevine z maso do 80 kg in dimenzij 3.700 x 1.500 mm, vendar lahko manipulira tudi manjše pločevine. Grafični krmilnik POS 3000 ne ponuja le dodatnih funkcij, kot so krivljenje radijev korak po koraku, temveč z nadzorom manipulatorjev in podajalnih sistemov predstavlja tudi osnovo za razširitev stroja EVO-CENTER v popolnoma avtomatiziran krivilni center znotraj proizvodne linije.

Krivljenje do debeline 6 mm

Na razstavnem prostoru podjetja Schröder sejma Blechexpo 2019 je bil v ospredju tudi krivilni stroj PowerBend Industrial 3200/6,0. Ta izjemo robusten stroj za krivljenje jeklene pločevine debeline do 6 mm združuje visoko zmogljivost z dosledno visoko natančnostjo. Poleg lastnosti opreme, kot je hidravlični sistem za vpenjanje pločevine med krivljenjem ter vpenjalna letev, prikazovalec položaja krivilnega orodja za preprečevanje napak pri menjavah orodja, sesalni elementi ter krivilna letev, ki deluje v obe smeri, obstajajo tudi majhne podrobnosti, zaradi katerih je ta stroj zelo priljubljen. Ta razred strojev je zelo različen od ročnih krivilnih strojev, vendar kljub temu lahko krivi manjše in tanjše pločevine tako udobno, kot se to izvaja z ročnimi krivilnimi stroji.

Luksuzni razred ročnih krivilnih strojev

Tretji motoriziran krivilni stroj, ki ga je podjetje Schröder prikazalo na sejmu Blechexpo, je bil PowerBend Professional. Ta stroj ni priljubljen le kot industrijski stroj za krivljenje tanke pločevine, temveč velja kot visoko razredni krivilni stroj v delavnicah uspešnih obrtnikov. Poleg sesalne mize za pritrdjevanje pločevine ter krivilne letve, ki deluje v obe smeri, ta stroj navdušuje tudi z vrtljivo vpenjalno letvijo. Slednja ponuja alternativno geometrijo ter drugo pozicijo za orodja.

Dve giljotinske škarje

Z motoriziranimi škarjami PDC Power-Duo-Cut NC 3200/3,0 in MHSU 2000/2,5 je podjetje na sejmu predstavilo dva priljubljena stroja za rezanje pločevine. Škarje serije MHSU predstavljajo stroj za začetnike, ki kljub temu ponujajo podobno udobje delovanja kot večji model, saj nudi pnevmatsko nadzorovano podporo za pločevino in osvetlitev rezalnega roba.



» Motoriziran krivilni stroj PowerBend Industrial 3200/6,0 z grafičnim krmilnikom POS 3000. Vir: Schröder Group



» Krivilni stroj PowerBend Professional se lahko uporablja kot industrijski stroj za krivljenje tanke pločevine ali kot krivilni stroj v vrhunskih obrtniških delavnicah. Vir: Schröder Group

Dva klasična stroja FASTI

Podjetje SCHRÖDER-FASTI Technologie GmbH je bilo na sejmu zastopano s strojem za nakrčevanje cevi in izdelavo nasedov 416 ter stroj za okroglo krivljenje tipa 134. Slednji je eden izmed dobro znanih strojev za okroglo krivljenje zalogovnikov iz nerjavnega jekla. Ta stroj se lahko nadzira s programsko opremo preko udobnega zaslona na dotik.

Poudarki na področju obrtništva

Stroj, ki nikakor ni mogel manjkati na razstavnem prostoru podjetja Schröder, je ročni krivilni stroj ASK 3 1250/1,5. Ta stroj je opremljen s segmentnimi orodji na vseh letvah, ponuja veliko dostopnost ter navdušuje s številnimi podrobnostmi, kot so patentiran ekscentričen sistem za hitro vpenjanje pri menjavi orodij na vpenjalih ter krivilni letvi v samo enem koraku, pogonom večstopenjsko vpenjalo letve za štiri različne višine orodij in nastavljen kot krivljenja, ki zajema indikator kota ter stopalko za odpiranje in zapiranje vpenjalne letve.

» www.schroedergroup.eu



» Motorizirane giljotinske škarje PDC Power-Duo-Cut NC 3200/3,0. Vir: Schröder Group



» Podjetje Mapal napoveduje nov visoko zmogljiv program frezal iz karbidov, ki so bila posebej razvita za uporabo v orodjarstvu. Od leve proti desni so prikazane po dve različici frezala OptiMill-3D-CS, OptiMill-3D-HF Hardened in OptiMill-3D-HF ter frezalo OptiMill-3D-CR Hardened. Vir: Mapal

» Nova frezala iz karbidov za orodjarstvo

Podjetje Mapal je pod trgovskim imenom OptiMill-3D predstavilo nov visoko zmogljiv program frezal iz karbidov, ki je posebej razvit za potrebe orodjarstva. Poleg izjemno toplotno odpornih prevlek ter osnovnega materiala iz posebnih karbidov, odlikujejo ta frezala dimenzije in geometrija, ki je posebej prilagojena za obdelavo orodij.

Obdelava z visokimi podajalnimi hitrostmi za velik odvzem materiala

S frezali OptiMill-3D-HF-Hardened, ki imajo štiri ali šest rezalnih robov je podjetje Mapal predstavilo dve novi orodji, ki omogočajo obdelavo utrjenih materialov s trdoto 45-66 HRC z visokimi podajalnimi hitrostmi. Posebna čelna geometrija teh orodij, ki jo je razvilo podjetje Mapal, zagotavlja zelo zanesljivo obdelavo tudi v primeru zahtevnih delovnih pogojev, kot je prekinjen rez.

Frezalo s štirimi rezalnimi robovi se uporablja predvsem za grobo obdelavo ter obdelavo pred končno obdelavo. Zaradi manjšega števila rezalnih robov ter posledično večjih dimenzij utorov za odvajanje odrezkov je zagotovljeno zanesljivo odstranjevanje odrezkov s področja odrezovanja. To frezalo je tudi zelo primerno za obdelavo z daljšimi dolžinami vpetja ter v globokih izpraznitvah.

Frezalo s šestimi rezalnimi robovi se lahko optimalno uporablja za grobo obdelavo, obdelavo pred končno obdelavo ter za končno obdelavo ravnih površin z visoko hitrostjo podajanja. To orodje zagotavlja doseganje najboljše kakovosti končne obdelave površine in ravnosti. Na razpolago je tudi ekvivalent teh orodij za obdelavo mehkih materialov, in sicer OptiMill-3D-HF s tremi ali štirimi rezalnimi robovi, pri čemer so dimenzije teh frezarjev enake kot pri OptiMill-3D-HF-Hardened.

Visoko natančni radiji vogalov za visoko natančnost obdelave

Frezala z radiji na vogalih OptiMill-3D-CR-Hardened se uporabljajo za končno obdelavo 3D orodij trdote do 66 HRC. Ta frezala zagotavljajo izdelavo zelo dobre in gladke končne površine z visokim sijajem pri obdelavi z visokimi podajalnimi hitrostmi, pri čemer so ključnega pomena visoko natančno izdelani radiji na vo-



» Frezalo z radiji na vogalih OptiMill-3D-CR-Hardened se uporablja za končno obdelavo 3D orodij s trdoto do 66 HRC. Vir: Mapal

galov frezala. Frezala OptiMill-3D-CR-Hardened so na razpolago v premerih 4 do 12 mm, različnih dolžin in radijev vogalov.

Učinkovita obdelava pred končno obdelavo ter končna obdelava na 5-osnih obdelovalnih strojih

Nova frezala z radijem OptiMill-3D-CS se večinoma uporabljajo v orodjarstvu za obdelavo globokih izpraznitev, za obdelavo kompleksnih prostih površin ter za obdelavo lopatic turbin ter rotorjev. Posebna lastnost teh orodij je optimalna kombinacija geometrije radijev in oblike frezala, ki omogoča največje možne razmike med posameznimi prehodi pri obdelavi pred končno obdelavo ter pri končni obdelavi. To zagotavlja bistveno skrajšane čase obdelave ter zelo izboljšano kakovost končno obdelane površine izdelkov. Za obdelavo globokih in težko dosegljivih izpraznitev je oblika frezala OptiMill-3D-CS najboljša izbira. Prav tako se s tem frezalom lahko na zelo učinkovit način obdelajo velike in težko dostopne površine.

» www.mapal.com

» Novi keramični rezkarji Ceratizit za obdelavo superzlitin

Team Cuting Tools podjetja Ceratizit je razvil novi kvaliteti keramičnih obračalnih rezalnih ploščic in pripadajoče rezkalne glave. Orodja so razvili posebej za rezkanje superzlitin, odpornih proti visokim temperaturam (HRSA), kot so Nimonic, Waspaloy, Hastelloy in Stellite, ki se vse bolj uveljavljajo pri izdelavi turbinskih lopatic in ohišij v letalski in vesoljski industriji.

Prednost keramike v primerjavi s karbidnimi trdinami je predvsem v boljši odpornosti proti vročini. Keramika omogoča do 20-krat večje rezalne hitrosti kot prej, tudi do 1000 m/min.

Pri fini obdelavi omenjenih materialov imajo še vedno prednost obračalne ploščice iz karbidne trdine, pri grobih obdelavah pa se je tehnologija keramičnih obračalnih ploščic že izkazala kot stroškovno ugodna alternativa, saj se zaradi povišanih rezalnih parametrov znatno skrajšajo cikli obdelave.

Ceratizitova razvojna skupina Team Cuting Tools je razvila novi kvaliteti keramike: CTIS710 na osnovi silicijevega nitrida (SiAlON) in ojačeno visker keramiko CTKS710. Ta v primerjavi z obračalnimi ploščicami iz silicijevega nitrida ponuja predvsem boljše žilavost. Novi kvaliteti ne prinašata le višjih rezalnih hitrosti, temveč tudi daljšo življenjsko dobo obračalne ploščice. Kupec pri obdelavi turbinskih lopatic iz materiala Nimonic 80A s ploščico CTIS710 (rezalna hitrost $v_c = 1000$ m/min, podajanje $f_p = 0,1$ mm in globina rezanja $a_p = 3$ mm) dosega kar za 50 % boljšo obstojnost kot s prejšnjimi keramičnimi obračalnimi ploščicami. To je



izboljšava, ki bo gotovo pritegnila pozornost vsakega potencialnega uporabnika.

V Ceratizitu so poleg novih obračalnih ploščic razvili tudi rezkalno glavo Maximill 261 za pozitivno obračalno ploščico in Maximill 262 za nevtralne negativne obračalne ploščice. Sistem Maximill 261 je primeren tudi za strategije vstopa s potapljanjem po vijačnici in po rampi. Vpenjalna ročica, iz kaljenega jekla, skrbi za optimalno odvajanje odrezkov in hlajenje, saj usmerja stisnjen zrak neposredno na rezalni rob.

»Zaradi vse večjega povpraševanja iz sektorja letalske in vesoljske industrije in naraščajoče uporabe HRSA, je vse pomembnejša tudi priprava učinkovitih in gospodarnih rešitev za odrezovanje. Razvojno delo skupine Ceratizit Team Cuting Tools in izpopolnjevanje tehnologij, za katere skrbi naš tim inženirjev za rezalna orodja, sta odločilna za skrajšanje ciklov in izboljšanje produktivnosti,« je povedal gospod Claude Sun, direktor družbe Ceratizit Deutschland GmbH.

» www.ceratizit.com

hyperMILL®

Perfect. Precise. Programming.

CAM? Ste se že odločili?

Odkrijte prednosti programa *hyperMILL®* in preklopite na CAM rešitev za vse 2.5D, 3D, 5-osne, rezkalno-stružne, HSC in HPC zahteve.

Pooblaščen *hyperMILL®* zastopnik



3WAY d.o.o. ■ Zbiljska cesta 4 · 1215 Medvode
T 01 3617 014 ■ T 01 3616 539 ■ Email: info@3way.si ■ Web: www.3way.si

Blechexpo 2019 in Schweisstec 2019 v Stuttgartu

» V znamenju digitalizacije in avtomatizacije

Esad Jakupović

Letošnji, že 14. po vrsti, bienalni sejem tehnologij obdelave pločevine Blechexpo v Stuttgartu in z njim še 7. po vrsti vzporedni sejem tehnologij spajanja Schweisstec sta skupaj zabeležila rekorde v vseh kategorijah.

»Dvojnega« sejma Blechexpo/Schweisstec se je letos udeležilo skupaj 1498 razstavljalcev iz 36 držav, 12 odstotkov več kot leta 2017. Skoraj polovica razstavljalcev (45 odstotkov) je bila iz tujine, kar je bil doslej največji delež. Sejma sta potekala na skupaj 108 tisoč kvadratnih metrov razstavnega prostora, 15 odstotkov več kot v letu 2017. Razstavljalci so v razstavnem središču (Stuttgart Exhibition Centre) prvič zasedli tudi novo sodobno dvorano 10. Po oceni organizatorja sta bila sejma, kljub dejstvu, da se industrija sooča z upadanjem naročil iz različnih razlogov, odlično sprejeta in sta se potrdila kot pomembna platforma tehnologije in znanja.

V prakso usmerjen koncept

Oba bienalna sejma si je ogledalo 41.152 obiskovalcev iz 113 držav, ki jih je privabila izjemna razstava tehnologij za toplotno in mehansko obdelavo pločevine, cevi in profilov, obdelovalnih strojev in sistemov za obrezovanje, upogibanje, poševno prirezovanje in oblikovanje ter posebej za spajanje, kot tudi perifernih sistemov, ki vključujejo tako krmilnike in programsko opremo kot tudi rešitve za rokovanje in zagotavljanje kakovosti. Dvojni sejem je znova potrdil svoj, predvsem v prakso usmerjen koncept, ki pokriva vse



» Vse bolj digitaliziran in avtomatiziran svet: sejem Blechexpo 2019

» Slovenija na »dvojnem sejmu«

Letošnjega dvojnega sejma se je udeležilo tudi nekaj podjetij iz Slovenije. Iskra ISD Galvanika iz Kranja je predstavila površinsko zaščito kovin, Iskra Mehanizmi iz Kroke pa visoko zahtevne mehatronske rešitve v avtomobilski industriji, medicini in proizvodnji aparatov ter aktuatorje in napredne rešitve prenosov. Podjetje KERN iz Kozine je prikazalo orodja za oblikovanje pločevine ter brizganje plastike in tlačni liv, KOČEVAR iz Ločice ob Savinji stroje za uporovno varjenje in tudi stroje za druge vrste varjenja. Kolektor Group iz Idrije je predstavil tehnološke sisteme za avtomatizacijo in elektroinženiring, Kovinoplastika Lož pa ponudbo stavbnega okovja, pomivalnih korit, orodja, komponent in storitev. Metalid iz Hoč je nastopil z orodji za preoblikovanje, industrijskimi napravami in strojno obdelavo, METREL Mehanika iz Horjula z izdelavo kovinskih sestavnih delov. Orkoplast iz Velikega Gabra s številnimi orodji za preoblikovanje pločevine in brizganje plastičnih mas. SIJ Ravne Systems je predstavil prodajni program pod blagovnimi znamkama Ravne Knives in ST rolls. Podjetje na svojem spletnem mestu navaja, da je bila prisotnost na sejmu odlična priložnost za srečanje z obstoječimi in potencialnimi kupci ter za seznanjanje z novostmi na področju razvoja novih tehnologij.



» Priložnost za srečanja in seznanjanje z novostmi: stojnica SIJ Ravne Systems na sejmu Blechexpo 2019

 **BÖHLER**
AMPO**Additive
Manufacturing
Powder****BÖHLER L625****AMPO****BÖHLER L718****AMPO****BÖHLER M789****AMPO****BÖHLER N700****AMPO****BÖHLER W360****AMPO****BÖHLER W722****AMPO**

SCIENCE! NO FICTION

voestalpine BÖHLER Edelstahl is your expert powder supplier for Additive Manufacturing. As a technology leader and sustainable leading company in the relevant market sectors of powder metallurgy, we use existing research and testing facilities for the development of customized powder variants in order to redefine the performance envelope for highly demanding components: AMPO, high-quality powder and printing know-how from the material expert voestalpine BÖHLER Edelstahl.

BÖHLER Slovenija**Predstavništvo voestalpine High Performance Metals International GmbH**

Jarška cesta 10B, 1000 Ljubljana

office@bohler-slovenija.si • tel.: +386 1 587 86 30

voestalpine

ONE STEP AHEAD.



» Rastoči pomen sodobne tehnologije spajanja in pritrdjevanja: sejem Schweisstec 2019

vidike, ki vplivajo na svet obdelave pločevine in predelave kovin, ki postaja bolj kadarkoli prej digitaliziran in dosledno avtomatiziran.

Po besedah Georga Knauerja, direktorja projekta Blechexpo/Schweisstec, sta se sejma potrdila kot edinstven trg za sedanje izzive in prihodnje napovedi industrijskega sektorja. »Logična posledica je prevladujoča prisotnost tematike digitalizacije in avtomatizacije na sejmih,« je povedal Knauer. »Še posebej je bil poudarek na sodobnih tehnologijah obrezovanja – naj omenim, da je lasersko rezanje predstavilo 56 razstavljalcev, še 25 razstavljalcev pa je pokrilo vse vidike rezanja z visokotlačnim vodnim curkom,« je dodal. Industrijsko združenje za oblikovanje pločevine je s svojim razstavnim prostorom omogočilo članom, da se predstavijo v celovitejših pogojih, na kar se je odzvalo 16 podjetij. Skupni nastop je zbudil pozornost in obenem zagotovil ustrezno platformo za poslovno mreženje.

V prihodnost usmerjene rešitve

Glavni direktor Nemškega združenja proizvajalcev električne in elektronske opreme (ZVEI) Cornelius Eich je poudaril, da se ekonomija ohlaja in tudi, da trgovinska vojna ne bo prizanesla sektorju obdelave pločevine. »Ne glede na to, ali pa morda prav zaradi tega, so bile tehnične razprave na obeh sejmih zelo žive in intenzivne, saj prevladujoče teme, kot so digitalizacija, trajnost in učinkovitost procesov, poganjajo razvoj v sektorju obdelave pločevine,« je pojasnil Eich. Zato so bile vodilne teme na sejmih tudi trendi, inovacije in v prihodnost usmerjene rešitve v pogojih hitro spreminjajočega se okolja proizvodnje. Na primer, vse bolj pomembne postajajo sodobne tehnologije spajanja in pritrdjevanja, ker številnih novih in hibridnih materialov ni mogoče rezati ali spajati s pomočjo toplotnih procesov. Rezultat tega je osredotočanje pozornosti na tehnologije mehanskega spajanja.

Pločevina je skupaj s cevmi in profili kot strukturni material glavna alternativa za železne, jeklene in plastične konstrukcije. Lahek dizajn, optimiziran s pomočjo metode končnih elementov (FEM), značilen za podobo sodobnih vozil, strojev in proizvodne opreme,

zmanjšuje porabo materiala, njegovo težo in stroške. Iz teh in drugih razlogov je bil na sejmih poseben poudarek na natančnem odrezovanju, kovanju in oblikovanju pločevin iz jekla, aluminija in barvnih materialov. Razstavljalci so strokovnim obiskovalcem predstavljali rešitve in sisteme za vse vidike prehodne in končne obdelave kot tudi montažo modulov dodelavo površin za občutljive in vidne komponente.

Nagrade za najboljše

Med sejmoma so potekali številni strokovni forumi, ki so vzbudili veliko pozornosti strokovnih obiskovalcev. Teme so med drugim obravnavale praktično vse aspekte digitalizacije ter e-poslovanje in spletne platforme kot priložnost za trge kovin, jeklarne, ki se učijo, spletno zbiranje podatkov itn. Med drugim so organizirali srečanje strokovnjakov Blechexpo Expert Meet, ki je potekalo prvi večer pod geslom »Industrija jekla v času globalizacije in Industrije 4.0«. Dogodek je bil namenjen strokovnjakom na področju obdelave jekla in pločevine iz industrijskega sektorja, storitvenim središčem za jeklo in distributerjem jekla z lastnim centrom za montažo.

Dr drugega dne sejma so že četrth podelili nagrado Blechexpo Award, v organizaciji revije Blechnet in v sodelovanju s podjetjem P. E. Schall GmbH & Co. KG. kot promotorjem. Nagrado za inovacije v petih kategorijah so prejeli: Schuler za avtomatski stroj za tiskanje MC 125 (v kategoriji kovanja in oblikovanja); Kjellberg Finsterwalde Plasma und Maschinen za sistem za obrezovanje s plazmo Q3000 (v kategoriji obrezovanja); Trumpf Laser- und Systemtechnik za sistem za 3D-lasersko varjenje TruLaser Station 7000 (v kategoriji spajanja); Q-Fin Quality Finishing Machines za stroj za struženje zarobkov in oblanje robov SER600 Super Edge Rounder (v kategoriji tehnologij zaključne obdelave) ter Cenit za programsko opremo za obrezovanje in spajanje Fastsuite Edition 2 (v kategoriji manipulacije in avtomatizacije).

Naslednji sejem Blechexpo/Schweisstec bo med 2. in 5. novembrom leta 2021.

100
WALTER
YEARS

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-tools.com

 **WALTER**
Engineering Kompetenz



» Povečana produktivnost z obdelovalnimi stroji MILLTURN

Na letošnjem sejmu EMO Hannover so bili v središču pozornosti razstavnega prostora avstrijskega podjetja WFL Millturn Technologies GmbH & Co.KG trije modeli obdelovalnih strojev serije MILLTURN.

Podjetje je tako na sejmu prikazalo obdelovalne stroje M30-G MILLTURN / 1800 mm z avtomatizirano celico, M50-G MILLTURN / 3000 mm, ki je bil osredotočen na obdelavo lopatic turbine, in M80X MILLTURN / 3000 mm z vgrajenim diodnim laserjem. Poleg tega so na razstavnem prostoru podjetja WFL Millturn Technologies predstavili njihove nove funkcije spremljanja in zajemanja podatkov za vse procese obdelave. Ne nazadnje so si obiskovalci lahko ogledali pametna orodja in integrirane senzorje za stroje serije MILLTURN, ki jih je razvilo podjetje WFL Millturn Technologies.

Fleksibilne rešitve za avtomatizacijo

Podjetje WFL Millturn Technologies ter hčerinsko podjetje FRAI Robotic Solutions imata desetletja izkušenj in ponujata raznolik nabor možnosti avtomatizacije ter dosegata različne zahteve pri povečanju produktivnosti. Celovit nabor izdelkov zajema neposredno podajanje obdelovancev z uporabo artikularnih robotov, raznoliko ponudbo prijemalnih sistemov, manipulatorjev s perifernim transportom in shranjevanjem obdelovancev, orodij in vpenjalnih čeljusti. Avtomatizacija postaja vse bolj ključnega pomena za zagotavljanje večje produktivnosti pri maloserijski proizvodnji. V primerih, kjer primanjkuje kvalificirane delovne sile za nočne izmene in konce tednov, se lahko avtomatizacija uporabi za povečanje uporabe strojev ter tako odpravi težave povezane s pomanjkanjem kadrov.



» Avtomatizacija, ki povečuje produktivnost. Vir: WFL Millturn Technologies

Obdelovalni stroj M30-G MILLTURN / 1800 mm je opremljen tudi z robotom Kuka KR Quantec, ki omogoča podajanje obdelovancev mase 120 kg ter ima nominalni delovni radij 2.896 mm. Stroj uporablja tudi avtomatiziran sistem za menjavo prijemal z dvema različnima prijemalnima glavama ter pladenj za komponente čeljusti in vpenjal. Poleg tega ima stroj integrirano vizualizacijo celice na zaslonu stroja.

Univerzalne rešitve obdelave z M50-G MILLTURN

Podjetje WLF je na sejmu predstavilo tudi stroj M50-G MILLTURN s povečano zmogljivostjo in produktivnostjo. Opcijsko razpoložljiva razdalja 6.000 mm med centri omogoča celo bolj učinkovite možnosti obdelave dolgih komponent oblik gredi. Pri tem je največja zmogljivost stroja ključnega pomena. Povečana hitrost vretena in pospeševanja osi odpira nova področja aplikacij, kar so lahko obdelovanci, ki zahtevajo povečano dinamiko, kot na primer obdelava lopatic turbin.



» Petosna obdelava je natančno načrtovana vse do zadnje podrobnosti, kar zagotavlja gladko obdelavo lopatic turbin na obdelovalnih strojih MILLTURN podjetja WLF. Vir: WFL Millturn Technologies



» Na obdelovalnih strojih MILLTURN podjetja WLF se lahko uporablja laserska glava za postopke aditivne proizvodnje ali za lasersko utrjevanje materiala. Vir: WFL Millturn Technologies

Pri obdelavi lopatic turbin se dosega izjemna zanesljivost preko stalnih sil odrezavanja in novo razvitih strategij obdelave, ki zagotavljajo majhno obrabo orodij. Druga pomembna lastnost tega stroja je uporaba izjemno visokega tlaka hladilno mazalne tekočine (UHPC – Ultra-High Pressure Coolant), ki zagotavlja dosega-nje tlakov 150 do 350 barov. To omogoča bistveno optimizacijo lomljenja odrezkov, skrajšanje časov obdelave in drastično znižanje stroškov obdelave. V praksi to predstavlja do 50-odstotne stroškov-ne prihranke. Za tlake hladilno-mazalne tekočine do 200 barov ni potrebe po dodatnem vmesniku, saj je dovod s takim tlakom skozi frezalno vreteno del standardne opreme. Ta možnost ne omogoča le zanesljive in produktivne obdelave nerjavnih jekel, temveč omo-goča obdelavo visoko legiranih jekel in super zlitin.

10 LET

MJM
OPTIMALNA IZBIRA 10 LET

*Vsem zvestim kupcem
in poslovnim partnerjem
želimo vesele Božične praznike
in
srečno v letu 2020*

Aktivna proizvodnja na obdelovalnih strojih MILLTURN

Prednosti aktivne proizvodnje na obdelovalnih strojih MILLTURN so še posebej očitne pri proizvodnji izdelkov kompleksnih oblik, ki se jih ne da izdelati oziroma se jih zelo težko izdelava s konvencionalnimi proizvodnimi procesi. Sedaj je možno ustvariti nove lastnosti izdelkov, kot na primer z uporabo posebnih plasti, saj se specifični materiali lahko fleksibilno nanašajo med procesom izdelave. Laserska glava za nanašanje materiala se lahko uporablja tudi za lasersko utrjevanje. Na tak način se lahko pri izdelavi zobniških komponent čelne ploskve ozobij lasersko utrdi takoj po frezanju. Opcija laserske obdelave je na razpolago za veliko večino modelov MILLTURN.



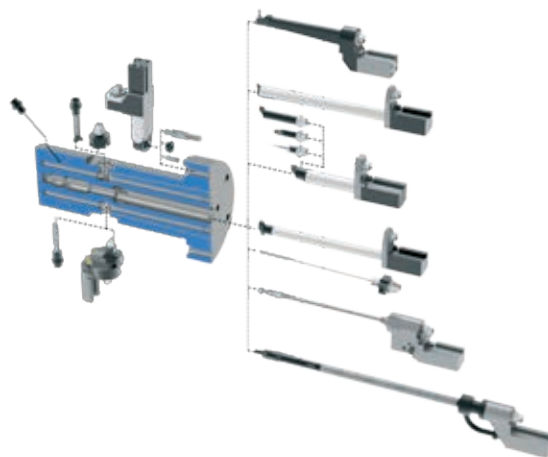
» WFL iControl zagotavlja povečano zanesljivost preko stalnega spremljanja operacij obdelave. Vir: WFL Millturn Technologies

Vse se vrti okoli pametnih tehnologij

Z obdelovalnim strojem MILLTURN so uporabniki dobro opremljeni glede avtomatizacije in povezljivosti. Analizator podatkov podjetja WFL zagotavlja popoln pregled celotne proizvodne linije. To omogoča, da se nemudoma identificira razpoložljiv potencial produktivnosti ter da se ga naknadno izkoristi. Proizvodni podatki o statusu strojev se lahko shranijo, in če je potrebno, se na njih takoj odzove z uporabo pametnih telefonov, tablic, prenosnih računalnikov ali stacionarnih računalnikov. Ključni podatki o nadzoru proizvodnje so uporabniku razpoložljivi v realnem času.

Z aplikacijo v oblaku Siemens MindSphere, ki predstavlja odprti operacijski sistem Interneta stvari (IoT), podjetje WFL predstavlja še eno učinkovito rešitev za povezovanje izdelkov, obratov, sistemov in strojev na način, ki je osredotočen na uporabnika. Zbrani podatki se lahko analizirajo v aplikaciji MindSphere, kar omogoča spremljanje statusa obdelovalnih strojev. Uporabniki tako pridobijo novo znanje, ki ga lahko uporabijo za povečanje produktivnosti, zanesljivosti in učinkovitosti obdelovalnega stroja.

Poleg aplikacije ManageMyMachine (MMM) 1.5 in gradnje v aplikaciji MindSphere podjetja Siemens, WFL ponuja digitalni model, ki temelji na plačilu uporabe, ki je bil v živo predstavljen na letošnjem sejmu EMO v Hannoveru. To omogoča nove pametne možnosti financiranja. Kompleksna stanja delovanja stroja, kot so obremenitve vretena, temperature in energije na pogonih, se lahko shranjujejo. Ta stanja obdelovalnega stroja se zajemajo v realnem času ter popolnoma avtomatizirano zaračunavajo na podlagi vnaprej dogovorjene urne postavke. To pomeni, da določen stroj ustvarja stroške le takrat, ko učinkovito služi z delovanjem. To pa prinaša ogromne prednosti, saj več kot je obdelovalni stroj v uporabi, bolj poceni postane njegova uporaba.



» Orodja za struženje, povrtavanje in frezanje podjetja WFL so popolnoma prilagojena obdelovalnim strojem MILLTURN. Vir: WFL Millturn Technologies

Rešitve na področju programske opreme podjetja WFL zagotavljajo učinkovito podporo najbolj zahtevnim nalogam v proizvodnji. Ne glede na to, ali gre tu za CrashGuard Studio, WFL iControl ali Millturn PRO, rešitve na področju programske opreme in cikla obdelave podjetja WFL, bistveno poenostavijo programiranje in zagotavljajo optimalno zanesljivost med proizvodnim procesom.

CrashGuard Studio je 3D-simulacijska programska oprema, ki uporabnikom omogoča izvajanje programiranja na osebni računalnik z namenom predhodnega preverjanja NC-programov. Prednosti te programske opreme vključujejo vizualizacijo vseh korakov programiranja z namenom odkrivanja napak v zgodnji fazi, izboljšanja kakovosti NC-programov glede učinkovitosti in varnosti delovanja ter skrajšanja časov nastavitve na obdelovalnem stroju po zaslugi preliminarne simulacije. To operaterjem stroja zagotavlja končne programe, ki so že testirani in preprečujejo kolizije.

Univerzalno in enostavno razumljiv urejevalnik za programiranje Millturn PRO omogoča po zaslugi grafične podpore programiranje neposredno na obdelovalnem stroju. Rezultat tega je učinkovita in intuitivna izdelava NC-programov, pri čemer je tako izdelan program še posebej cenovno učinkovita rešitev.

Popolnoma nov WFL iControl

WFL iControl varuje obdelovalne stroje MILLTURN celo med avtonomno obdelavo preko noči. Odvisno od opreme obdelovalnega stroja se stalno spremlja do 16 prosto nastavljivih procesnih signalov. Nova zasnova vsebuje bolj kompleksne in bolj pametne možnosti nadzora, kar ponuja celovito varnost med proizvodnjo. Uporablja se večstopenjska logika spremljanja, ki se odziva, če so prekoračene meje kolizij ali meje adaptivnega procesa ali če obstajajo hitre spremembe sil. Zaščita obdelovalnega stroja pred poškodbami, povečana produktivnost in kakovost obdelave, prihranki na orodjih ter boljša izkoriščenost življenjske dobe orodij zaradi spremljanja obrabe so le nekatere izmed prednosti sistema WFL iControl.

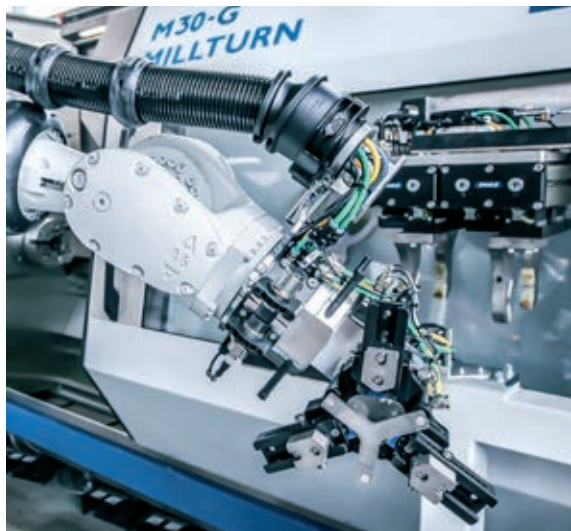
»Shranjevanje podatkov zagotavlja tudi nove funkcije. Še posebej na področju letalske industrije so zahtevani podrobni podatki o visoko natančnih obdelovalnih procesih. Zapisi procesov zagotavljajo naknadno preverjanje, v primeru opaznih nepravilnosti glede sil procesa obdelave ali dovoda hladilno mazalne tekočine.«

Christoph Schinerl, vodja tehnologije nadzora pri podjetju WFL

Povečana zmogljivost postopkov struženja, povrtavanja in freziranja

Podjetje WFL Millturn Technologies razvija posebna orodja, ki so popolnoma prilagojena strojem MILLTURN ter se uporabljajo za obdelavo kompleksnih obdelovancev. Težko dostopna mesta obdelave pogosto zahtevajo uporabo posebnih orodij in ravno za take zahtevne operacije obdelave uporablja podjetje WFL prizmatična držala za orodja, ki so pritrjena na enoto za struženje, povrtavanje ali freziranje ter na orodni sistem HSK ali Capto s prizmatičnim nasedom za orodja. Ta kompleksna posebna orodja so deloma opremljena s senzorji in so uporabljena za optimizacijo procesa ter za zaščito obdelovanca, orodja in obdelovalnega stroja. Integracija teh najsodobnejših senzorjev omogoča spremljanje podrobnih informacij o orodju in stanju obdelovalnega stroja na krmilniku, tablici ali osebnem računalniku. Signali se prenašajo preko Bluetooth povezave, tako da se obdelovalni stroj lahko interaktivno odziva na določen sprožilni dogodek.

Zaradi svojih visokih zahtev glede programske opreme in tehnologije je podjetje WFL eno izmed prvih na tem področju. Ustrezno opremljene palice za povrtavanje zagotavljajo informacijo o uporabi, temperaturi, odklonu in doseženi kakovosti obdelane površine ter aktivno posežejo v proces obdelave, če pride do preobremenitev. Prizmatični orodni sistem tako v veliki meri poveča funkcionalnost obdelovalnih strojev MILLTURN. Za številne posebne tehnologije ponujajo stroji MILLTURN neprekosljive prednosti glede natančnosti in zmogljivosti obdelave. S tem ko je celotna obdelava izvedena na enem obdelovalnem stroju, so doseženi rezultati glede koncentričnosti zunanjih in notranjih premerov prvovrstni, medtem ko so najožje tolerance položaja za izvrtine in frezane površine dosežene brez težave.



»Učinkovitost in strokovnost v proizvodnji sta trenutno vroči temi. To je področje, kjer podjetje WFL kot strokovnjak v proizvodnji lahko podpira industrijo s svojimi izdelki in storitvami, ki kupcem pomagajo dobiti čim več iz svojih investicij.«

Kenneth Sundberg, direktor poprodajnih aktivnosti pri podjetju WFL

» www.wfl.at



- Navojno orodje
- Kontrola navoja
- Vpenjanje
- Rezkanje

EMUGE-FRANKEN tehnika d.o.o.

☎ +386-1-4301040 ☎ +386-1-2314051

🏠 Streliška ul. 25 · SLO-1000 Ljubljana

✉ info@emuge-franken.si

🌐 www.emuge-franken.si



» S trinajstimi premieri na evropskem trgu je razstavnem prostoru velikosti približno 1.500 m² podjetje Okuma ponudilo obiskovalcem sejma EMO Hannover bogat nabor najnovejših tehnologij. Vir: Okuma

Okuma na sejmu EMO Hannover 2019

» Novosti na področju avtomatizacije, digitalizacije in obdelave

Podjetje Okuma, ki ga v Sloveniji predstavlja podjetje Celada, d. o. o., je na letošnjem sejmu EMO Hannover na razstavnem prostoru velikosti približno 1.500 m² prikazalo bogat nabor novih tehnologij s trinajstimi premieri na evropskem trgu. Obiskovalci sejma so se tako seznanili z najnovejšimi obdelovalnimi stroji, tehnologijo avtomatizacije in rešitve na področju Industrije 4.0. Največ obiskovalcev so privabili veliki, dvostebni obdelovalni centri MCR-S ter novi robotizirani rešitvi ARMROID in STANDROID. S prikazom rešitve pametne tovarne Connect Plan v živo so obiskovalci lahko doživeli prihodnost proizvodnje.

Inovativne robotske roke

Jasen poudarek razstavnega prostora podjetja Okuma na sejmu EMO v Hannovru je bila revolucionarna tehnologija ARMROID. ARMROID je artikularna robotska roka, ki je vgrajena neposredno v obdelovalni prostor stroja. Robotska roka lahko samodejno menja svoj končni efektor za opravljanje različnih nalog. Eden izmed efektorjev je roka za obdelovance, ki omogoča enostavno avtomatizacijo s podajanjem in odstranjevanjem obdelovancev na stroju. Drugi efektor deluje kot podpora za obdelovance pri struženju in preprečuje drdranje med obdelavo. S tretjim končnim efektorjem lahko ARMROID usmerja curek hladilno mazalne tekočine ali komprimiranega zraka v področje odrezavanja in tako varno odstranjuje odrezke, kar se lahko uporablja tudi za čiščenje obdelovalnega prostora stroja. Ko robotska roka ni v uporabi, je kompaktno shranjena, kar olajša uporabo obdelovalnega stroja v ročnem načinom delovanja brez ovir za operaterja.



» ARMROID je artikularna robotska roka, ki je integrirana neposredno v obdelovalno območje stroja in tako omogoča avtomatizacijo in podporo procesu obdelave. Vir: Okuma

Enostavna in dostopna avtomatizacija

Skupaj z rešitvijo ARMROID je podjetje Okuma predstavilo tudi robotizirano rešitev STANDROID, ki je prav tako artikularna robotska roka integrirana v celico, ki se jo lahko postavi zraven obdelovalnega stroja. STANDROID potrebuje za delovanje le povezavo do mreže in napajanje z električno energijo, medtem ko je instalacija sistema bistveno bolj enostavna kot v primeru konvencionalnih robotov. Poleg tega se lahko ARMROID kot tudi STANDROID upravljata kot obdelovalni stroj, kar odpravlja potrebo po posebnem šolanju operatorjev. Operator mora pri uporabi



» STANDROID omogoča enostavno avtomatizacijo brez potrebe po sistemskih integratorjih ali dodatnem šolanju operatorjev. Vir: Okuma



» Na razstavnem prostoru sejma EMO v Hannoveru so bili vsi obdelovalni stroji povezani z aplikacijo Connect Plan, rešitvijo pametne tovarne podjetja Okuma. Vir: Okuma

določiti le začetno in končno točko gibanja robota, medtem ko nadzorni sistem preračuna najboljšo pot robotske roke, pri čemer sistem za preprečevanje kolizij zagotavlja varno delovanje sistema. Nizozemski partner podjetja Okuma, podjetje BMO Automation, je za potrebe neprekinjenega avtomatiziranega delovanja obdelovalnih strojev na sejmu prikazalo avtomatizirano postavitve, ki so jo sestavljali predalni moduli za izdelke, robot in obdelovalni stroj proizvajalca Okuma.



RENISHAW 
apply innovation™

Vrhunska 3D-zmogljivost s tehnologijo RENGAGE™

Merilne glave RENGAGE™ za obdelovalne stroje so zanesljiva in natančna rešitev za nastavljanje delov, meritve značilnosti in preverjanje zmogljivosti strojev.

Merilne glave RENGAGE navdušujejo pri meritvah kompleksnih oblik in kontur, zato so idealne za zahtevne kontrolne naloge v današnji industriji.

Za več informacij obiščite www.renishaw.com/rengage

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 vrbbami 2, SI-1218 Komenda, Slovenija

T 01 527 2100 F 01 527 2129 E mail@rls.si

www.rls.si  A **RENISHAW**  associate company



Pametna tovarna podjetja Okuma vizualizira, analizira in optimizira

Na sejmu EMO v Hannovru je podjetje Okuma s primeri predstavilo, kako lahko aplikacije Industrije 4.0 izboljšajo proizvodne procese s povezovanjem vseh obdelovalnih strojev v aplikacijo Connect Plan. Aplikacija vizualizira status vsakega obdelovalnega stroja na prikazovalnem zaslonu ter zagotavlja pomembne podatke, kot so zgodovina delovanja, zgodovina napak in urniki vzdrževanja. To omogoča poglobljeno analizo, ki na celovit način omogoča optimizacijo proizvodnih procesov.

Eden izmed kupcev podjetja Okuma je odkril, da se mu v proizvodnji pogosto pojavljajo ustavitve strojev. Z nadaljnjo analizo so ugotovili, da se te ustavitve pojavijo, ker mora operater iskati merilno napravo. S tem ko so pri kupcu enostavno določili mesto za to merilno napravo, je operaterju ni bilo več treba iskati, kar je omogočalo približno 20 odstotkov večjo produktivnost, razlaga Juergen Klaeser, izkušeni projektni vodja za aplikacije pri podjetju Okuma. Tako zbrani podatki omogočajo tudi izvajanje prediktivnega vzdrževanja. Uporabniki lahko naložijo svoje podatke v oblak podjetja Okuma, s čimer še bolj povečajo zmogljivost napovedovanja delovanja svojih obdelovalnih strojev. S tem ko Okuma uporablja podatkovne baze SQL za aplikacijo Connect Plan, se lahko podatke analizira tudi s programsko opremo drugih proizvajalcev. Odvisno od posameznih potreb, rešitve na področju pametne tovarne zagotavljajo dodatne funkcije, kot je samodejno obveščanje preko elektronske pošte.

Obdelava orodij v enem koraku

Izrazit dejavnik razstavnega prostora podjetja Okuma je bil velik dvostebni obdelovalni center MCR-S. Stroj je namenjen uporabi v orodjarski industriji, saj združuje visoko produktivnost, izjemno dimenzijsko natančnost in visoko kakovost obdelane površine. S temi lastnostmi lahko obdelovalni center MCR-S izvaja grobo in



» Avtomobilsko orodje za preoblikovanje izdelano na obdelovalnem centru MCR-S proizvajalca Okuma. Vir: Okuma

fino obdelavo ter končno obdelavo orodja v enem vpetju. Visoka natančnost stroja je zagotovljena s številnimi tehnologijami strojne in programske opreme.

Eno izmed teh tehnologij predstavlja vrtljiv slikovni senzor, ki meri rezalni rob orodja, kar pomeni, da se lahko odstopanje rezalnih robov zmanjša na manj kot 10 µm. Doseganje izjemne kakovosti obdelane površine je omogočena s pametno tehnologijo Hyper-Surface. Pri tej tehnologiji se samodejno zaznajo in popravijo napake v podatkih obdelave, tako da aplikacija omogoča izdelavo izjemno gladkih površin, ki le v redkih primerih potrebujejo ročno končno obdelavo. Visoka kakovost obdelave ima pozitiven učinek tudi na produktivnost stroja. Pablo Liechti, produktivni vodja pri podjetju Okuma podaja primer, kjer je kupec prihranil 38 ur skupne obdelave velikega orodja na obdelovalnem centru MCR-S, saj so imeli koristi od krajšega cikla končne obdelave, manj ur so porabili za poliranje orodij ter malo dodelav, da sta se polovici orodja prilagali druga k drugi.

» www.okuma.eu » celadagroup.com/celada-slovenia.php

» Mazak VTC-800/30SR Izboljšana produktivnost

Izjemno vsestranski obdelovalni stroj VTC-800/30SR je 5-osni obdelovalni center podjetja Yamazaki Mazak z vertikalno premikajočim se stebrom, ki je idealen tako za aplikacije v letalski industriji kot za splošno CNC-obdelavo v dobaviteljski verigi.

Obdelovalni stroj VTC-800/30SR je bil posebej razvit za obdelavo izjemno dolgih in težkih obdelovancev, saj ima nepremično posteljo, ki ne dopušča previsov obdelovancev, ne da bi motili varovanje stroja, temveč zagotavlja velik obdelovalni prostor glede na svojo tlorisno površino.

Frezalno vreteno z visoko hitrostjo 18 tisoč obratov na minuto in močjo 35 kW (50 odstotkov ED) zagotavlja maksimalno produktivnost. Glava vretena vsebuje nihajočo B-os, ki v povezavi z vrtljivo mizo ponuja popolno istočasno 5-osno obdelavo s skrajšanimi časi nastavitve pri kompleksnih elementih in konturah.

Rotirajoča miza podjetja Mazak ponuja dodatno vsestranskost z možnostjo vertikalne ali horizontalne namestitve tako na levi kot na desni strani obdelovalnega stroja. Natančnost in ponovljivost za obe rotacijski osi je zagotovljena z oblikovnimi zobniki brez zračnosti. Kljub temu pa je za dodatno fleksibilnost opcijsko razpoložljiva središčna delitev, ki omogoča dolgi mizi obdelovalnega stroja, da se spremeni v dve ločeni delovni območji, kar omogoča



nihajno nalaganje surovcev in serijsko proizvodnjo.

Obdelovalni center VTC-800 30/SR je opremljen z revolucionarnim krmilnikom SmoothX podjetja Mazak, ki velja za najhitrejšega na svetu. Kot pri vsej tehnologiji podjetja Mazak je tudi SmoothX zasnovan z ergonomsko udobnostjo za operaterja. V ta namen se nadzorna plošča, ki vsebuje 19-inčni zaslon na dotik, lahko obrača in tako prilagaja operaterju.

SMOOTH CNC vključuje tudi številne aplikacije za podporo uporabnikom, vključno s Smooth API (Application Programming Interface), ki izboljša povezljivost med SMOOTH CNC in programsko opremo, ki ni od podjetja Mazak, kot so dodatni sistemi za avtomatizacijo in programska oprema za merjenje.

» www.mazak.com » www.cnc-pro.si

» Optimizacija visokozmogljivega frezala za uporabo z dinamičnimi strategijami frezanja titana

Pred dobrim letom je podjetje Hoffmann Group predstavilo svojo serijo frezal GARANT Master Titan za visokozmogljivo odrezavanje titana. Preverjena in preizkušena frezala iz te serije so sedaj na izbiri tudi za zmogljivo trohoidno odrezavanje (TPC – Trochoidal Performance Cutting) dimenzij 2 do 4 x D. To pomeni, da imajo uporabniki veliko prednosti zaradi povečane zmogljivosti obdelave, zanesljivosti procesa in trajnosti orodij GARANT Master pri obdelavi titana. Ta orodja obenem omogočajo doseganje največjih stopenj odvzema materiala z istočasno uporabo celotne globine odrezavanja in dinamičnih strategij frezanja. Nova visokozmogljiva orodja GARANT Master Titan TPC so takoj razpoložljiva preko naročanja v katalogu Hoffmann Group 2019/2020 ter preko aplikacije eShop na spletni strani podjetja (www.hoffmann-group.com).

Podjetje Hoffmann Group je razvilo za doseganje dinamičnega frezanja z visokimi podajalnimi hitrostmi geometrijo frezala novega orodja GARANT Master Titan TPC s šestimi zobmi, pripravilo rezalne robove na poseben način ter povečalo število lomilcev odrezkov. Vse to omogoča doseganje posebej kratkih odrezkov, ki se popolnoma navijajo po zaslugi posebej oblikovanih utorov in se jih lahko odstranjuje z visoko zanesljivostjo. Ojačen osrednji premer



» Frezala GARANT Master Titan TPC so bila optimizirana za visokozmogljivo frezanje z dinamičnimi procesi obdelave. Vir: Hoffmann Group

orodja zagotavlja stabilnost, ki je potrebna za aplikacije zmogljivega trohoidnega odrezavanja (TPC).

Predzahteve za postopek TPC so visokozmogljiva programska oprema CAM in sodoben nadzor obdelovalnega stroja. Med trohoidnim frezanjem se orodje premika v majhnih eliptičnih krogih v ravni liniji v smeri frezanja, kar zagotavlja majhne sile odrezavanja ter preprečuje obremenitve na eni strani orodja in s tem povezano prehitro obrabo orodja.

Podobno kot pri vseh visokozmogljivih orodjih iz produktne serije GARANT Master se tudi novo frezalo GARANT Master Titan TPC odlikuje z visoko ravno procesno zanesljivosti, zmogljivosti obdelave in dolgo življenjsko dobo. Za konvencionalno obdelavo titana so v seriji frezal GARANT Master Titan na razpolago čelna frezala za grobo obdelavo, frezala za fino obdelavo, torusna frezala, čelna torusna frezala ter frezala z zaokroženo konico.

» www.hoffmann-group.com

 | certified partner



Metrološka naprava za računalniško tomografijo GOM CT omogoča kontrolo kompleksnih delov na osnovi volumnov. Z njo lahko uporabite vse površine, tudi notranje strukture, za analizo oblik in dimenzij ter za primerjavo imenskih in dejanskih vrednosti. Obrnite se na nas za več informacij!

» Kakovost: Aditivno proizvedeni rezervni deli ustrezajo visokim standardom videza in občutka zahtevanega s strani premijskih znamk, kot je Daimler Buses za vse vidne dele v notranjosti avtobusov. (Vir: Daimler Buses, EOS)



» Vaš prehod v aditivno proizvodnjo bo uspešen s pomočjo Additive Minds

Organizacije po vsem svetu so pod naraščajočim pritiskom, da se inovirajo hitreje in bolje kot konkurenti. Kljub temu so včasih počasne pri uvajanju aditivne proizvodnje (AM), ker je težko najti potrebno strokovno znanje.

Additive Minds rešuje te težave in pomaga vaši organizaciji izkoristiti polni potencial AM, tako da vam zagotovi vso strokovno znanje, ki ga potrebujete, da bi bili konkurenčni. Naše poslanstvo je prenesti potrebno strokovno znanje, kjerkoli ga potrebujete in kadarkoli ga potrebujete. Hitro.

Več kot 300 uspešnih projektov strank potrjuje, da lahko Additive Minds popelje vašo organizacijo na naslednjo stopnjo.

EOS-ovo poslanstvo

EOS je vodilni ponudnik rešitev aditivne proizvodnje. Naši sistemi in storitve so bistvenega pomena za digitalne tovarne prihodnosti.

EOS-ova vizija

Aditivna proizvodnja je ključna tehnologija napredne industrijske proizvodnje.

Additive Minds

S svojim celovitim portfeljem pomaga podjetjem na njihovi posebni posamični poti v AM.

Ko pogledam kakšen del, pomislim: »Kako lahko naredim vrednost tega dela višjo – bodisi v njegovi proizvodnji bodisi v njegovi uporabi?«

Dr. Hans J. Langer

Vaši ključni izzivi



1. Poiščite svojo aplikacijo



2. Razvijte svojo aplikacijo



3. Povečajte svojo proizvodnjo



4. Certificirajte in dimenzionirajte svojo proizvodnjo



5. Ustanovite svoj objekt za digitalno proizvodnjo

1. Poiščite svojo aplikacijo
Katera aplikacija prinaša vrednost v AM?
 - Kakšne so možnosti in omejitve AM?
 - Kakšen je vpliv AM na mojo organizacijo?
2. Razvijte svojo aplikacijo
Kakšna bo moja bodoča aplikacija?
 - Kako naj dosežem svoje radikalne inovacije?
 - Kakšne so smernice za načrtovanje?
 - Kako izboljšati procese?
 - Ali je AM finančno izvedljiva?
 - Kako doseči polni AM potencial?
3. Povečajte svojo proizvodnjo
Kako naj začnem proizvodnjo?
 - Kaj bi bil ustrezen objekt?
 - Kakšno opremo potrebujem?
 - Kako izobraževati zaposlene?
 - Kako optimizirati proizvodnjo?
4. Certificirajte in dimenzionirajte svojo proizvodnjo
Kako velik biti?
 - Kako je s potrjevanjem?
 - Kako prenesti procese?
 - Kako naj postanem bolj učinkovit?
 - Kako naj dimenzioniram svojo proizvodnjo?

5. Ustanovite svoj objekt za digitalno proizvodnjo
Kako naj zmagam v AM?
 - Kaj poganja učinkovitost?
 - Kaj poganja stroške?
 - Kako optimizirati proizvodnjo?



» Nagrajena ekipa Additive Minds – International AM Experts (Mednarodni AM strokovnjaki)

Tehnoprogres®

INOVATIVNE TEHNOLOGIJE



ŠIROKA PALETA 3D TISKALNIKOV POLIMEROV IN KOVIN



EOS M 100



EOS M 300-4



EOS P 396

NOVA LASERPROFUSION TEHNOLOGIJA



**EOS tehnologija z milijon laserji
za serijsko industrijsko
3D tiskanje polimerov**

Tehnološke rešitve na najvišji ravni na področju
laserske obdelave površin, laserskega graviranja in 3D-tiskalnikov

www.tehnoprogres.hr

Tehnoprogres d.o.o.
Kustošijanska 306
10000 Zagreb
Pisarna:
Fallerovo šetalište 22
10000 Zagreb
Tel: +385 1 3737 688
E-pošta: prodaja@tehnoprogres.hr

Študija primera: Daimler Buses – CSP 3DD

Projekt

Celovito svetovanje o učinkovitem vstopu v svet aditivne proizvodnje s ciljem ustanavljanja trajnostnega sistema upravljanja rezervnih delov.

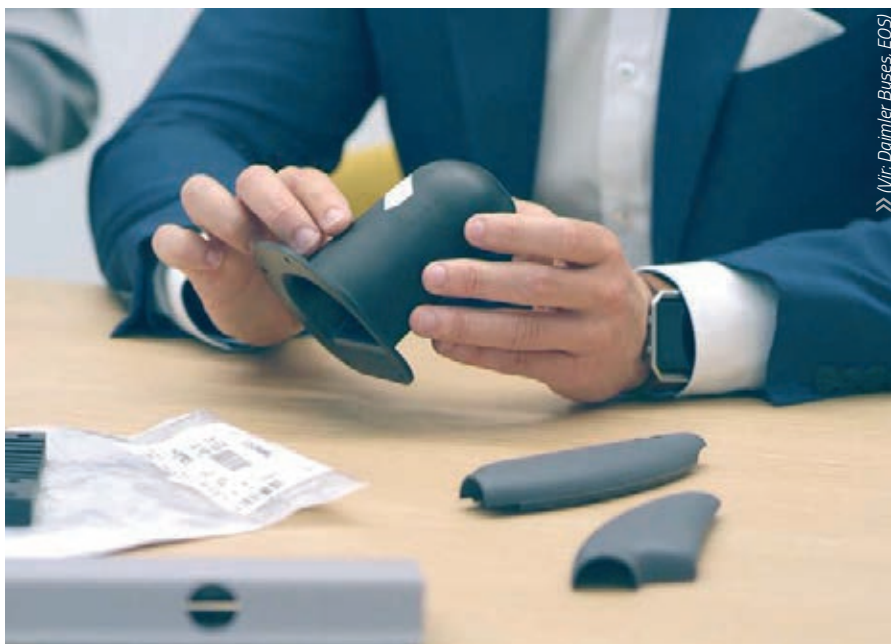
Napoved

Hitrost: Znatno skrajšanje časa proizvodnje in dobavnega roka

Donosnost: Nižji stroški logistike in skladiščenja

Ekonomičnost: Izogibanje prekomerne proizvodnje in stroškov obdelave

Inovativnost: Optimiziranje komponent in digitalizacija vrednostne verige



» (Vir: Daimler Buses, EOS)



» Reinženirstvo rezervnih delov za Daimler Buses (Vir: EOS GmbH)

Izhodiščna točka

CSP 3DD – Daimler Buses, hčerinska družba Daimler Group, je med vodilnimi proizvajalci v segmentu avtobusov v svetu. Da bi nadaljeval s širjenjem svoje pionirske vloge v času povečanega pritiska konkurence, sledi EvoBus dvema strateškima ciljema: trajnostno povečati svojo donosnost in izboljšati svojo sposobnost inoviranja. Zlasti je moral EvoBus najti odgovor na vse večje izzive na področju storitev za stranke in delov (Customer Services & Parts, CSP). Daimler Buses vidi v aditivni proizvodnji ključno orodje za doseganje teh ciljev. Da bi uspešno vključili industrijsko 3D-tiskanje v svojo organizacijo, se je Daimler Buses odločil zanešati se na strokovno znanje Additive Minds, svetovalnega oddelka EOS-a, že v zgodnji fazi projekta. Ekipa strokovnjakov v EOS-u se je specializirala za vodenje strank skozi različne razvojne faze aditivne proizvodnje.



» Delavnica projekta z Ralfom Anderhofstadom (CSP-3DD-Daimler Buses) in Additive Minds (Vir: EOS GmbH)

Storitve svetovanja s strani Additive Minds

- Pregled in izbor delov
- Razvoj agilnega dizajna

Rezultati

- Identifikacija 2.600 primernih delov izmed več kot 300.000 aktivnih rezervnih delov.
- V prvi fazi projekta je proizvedeno 35 kovinskih in polimernih delov.
- Razvoj negorljivih polimernih materialov, ki ustrezajo strogim predpisom v avtomobilski industriji.
- Reprodukcijska skozi posebne procesne parametre tipično strukturiranih površin notranjih delov, narejenih s pomočjo kalupov za brizganje.
- Prvi deli so proizvedeni po samo enem letu, julija 2017, hitreje, kot je bilo pričakovano.

»Tesno sodelovanje med Daimler Buses in Additive Minds nam je omogočilo, da v celoti izkoristimo možnosti, ki jih nudi aditivna proizvodnja na področju CSP, z definiranjem ključnih korakov za obrambo našega pionirskega položaja na trgu avtobusov in njegovo širjenje na dolgi rok.«

Ralf Anderhofstadt, direktor projekta CSP 3D-Druck

» www.eos.info
» www.tehnoprogres.hr



CENTRIČNO VPENJANJE – PREPROSTO KOT ŠE NIKOLI. REVOLUCIONARNI GARANT XTRIC.

Novi centrični primež GARANT XTRIC prihrani veliko časa – po zaslugi edinstvenega sistema hitre zamenjave čeljusti in najpreprostejše uporabe.

- **XPRESS:** zamenjava čeljusti brez uporabe orodja v 8 sekundah z inovativnim vpenjalnim mehanizmom.
- **XCELLENT CENTRIC:** μ -natančna nastavitve sredine vpenjanja.
- **XTRA STRONG:** vpenjalna sila 25 kN – brez predhodnega oblikovanja obdelovancev.
- **XACTLY PRECISE:** minimalni hod čeljusti in pomične vpenjalne čeljusti.
- **XTREMELY VARIABLE:** združljiv z vsemi sistemi vpenjanja z ničelno točko.

www.garant-tools.com



Enotna rešitev za natančnost, produktivnost in procesno sposobnost

» Honanje z enim prehodom

Podjetje Cloyes izdeluje VVT statorje za avtomobilske motorje. Še pred nedavnim so sredinske luknje po sintranju obdelali z roliranjem, od kar pa so spoznali stroj za honanje VSS-2 podjetja Sunnen, pa za to obdelavo uporabljajo samo še postopek honanja z enim prehodom. Novi stroj jim je bistveno poenostavil obdelavo sredinske luknje in rešil številne težave, ki so se pojavljale med roliranjem površine.

Podjetje Cloyes je izdelovalec originalnih avtomobilskih delov. Podjetje ponuja tudi celotno linijo nadomestnih pogonskih sistemov in komponent, s čimer so si zagotovili odličen ugled v avtomobilski skupnosti.

V tovarni podjetja Cloyes je proizvodni obrat za metalurgijo prahov (PM), ki izpolnjuje zahteve za proizvajalca originalnih rezervnih delov po lahkih, visoko trdnih sestavnih delih z veliko prostornino. Podjetje Cloyes nadzira celoten postopek metalurgije prahov, tako v primarnih kot v sekundarnih operacijah, pri čemer uporablja velikosti stiskalnic 60 do 825 ton, kar podjetju omogoča najvišje standarde kakovosti in nenehno širjenje meja tehnologije. Materiale, ki jih uporabljajo, vključujejo vsa najrazličnejša jekla. S tehnologijo dosežejo gostoto izdelka do 7,5 g/cm³. Ključne zmogljivosti vključujejo sintranje na 1230 °C, kaljenje in utrjevanje (indukcija, cementiranje in karbonitriranje) in celoten niz sekundarnih postopkov.

V tej tovarni proizvajajo dva različna VVT statorja za enega kupca. Oba sta izdelana iz sintranelega jekla s trdoto 45 HRA. Premer sredinske luknje sestavljen iz petih segmentov, predstavlja izvrtino, ki jo je treba po indukcijskem kaljenju dimenzionirati in dokončati, da dosežejo okroglost 50 mikronov in skupno toleranco 80 mikronov. »To bi lahko dosegli tudi na stružnici, vendar bi bilo struženje zaradi prekinitev luknje zelo zahtevno,« je povedal vodja procesnega inženiringa v tovarni.

»VVT statorje smo prvotno obdelali z roliranjem, vendar je bilo težko doseči zahtevano okroglost in sposobnost obdelave, kar je povzročilo visoko stopnjo izmeta,« je dodal vodja.

Kaj pravzaprav je honanje z enim prehodom

Ko je honanje z enim prehodom uporabljeno pravilno, je to hitra in učinkovita metoda za pridobitev luknje z visoko točnostjo in kakovostjo površine. Za to tehnologijo so idealni deli iz litega železa, keramike, stekla, grafitu in delov metalurgije prahov z razmerjem dolžine in premera L / D do 1 : 1. Razmerje L / D za VVT stator podjetja Cloyes je 23/84 mm. Razmerje L / D do 1 : 1 je primerno tudi za poševne izvrtine. Lahko pa obdelujemo tudi večja razmerja



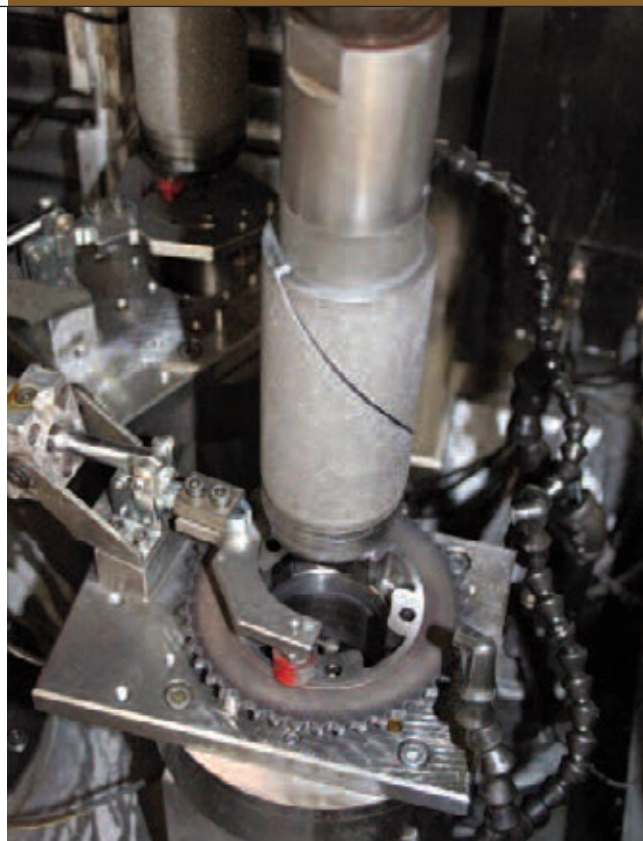
» Stroj za honanje VSS-2 s štirimi vreteni, ki ga uporablja podjetje Cloyes Gear za honanje izvrtin VVT statorjev. Sredinska luknja VVT statorja izdelana z metalurgijo prahov je s honanjem dokončana do okroglosti 50 mikronov in skupne tolerance 80 mikronov.

L / D, če obstajajo navzkrižne luknje ali druge prekinitve, ki omogočajo odstranjevanje odrezkov.

Sistem VSS-2 Single Stroke® Honing je podjetje Sunnen prvič predstavilo leta 2008. Sistem zagotavlja najnatančnejšo poravnavo vreten v industriji, v kombinaciji s krmilnikom, ki je prilagodljiv in enostaven za uporabo. Vsako vreteno na strojih VSS-2 je posebej natančno poravnano za precizno centriranje z orodno ploščo. Tako dobimo bistveno boljšo geometrijo izvrtin, kot pa pri prejšnjih strojih, kjer se je uporabljalo »povprečno« poravnavanje za vsa vretena. Natančnost poravnave presega zahteve DIN 8635 za vertikalne stroje za honanje. Stroji serije VSS-2 uporabljajo do šest vreten za progresivno povečevanje izvrtine in izboljševanje kakovosti površine z uporabo diamantnih orodij določenega premera in velikosti zrn. Krmilnik omogoča spreminjanje vrtilne hitrosti in podajalne hitrosti vretena skozi ves cikel. Operativna fleksibilnost je izboljšana z uporabo šestih razpoložljivih profilov prehodov, vključno s približevanjem, kratkim hodom in zadrževanjem, ki jih je enostavno dodati v nastavitve.

Izdelava VVT statorja se začne v obliki jeklenega prahu, ki se ga nato stisne, zatem sintra in dimenzionira v stiskalnici za dimenzijsko omejevanje. V bližini oboda sintranega dela se izvrtajo majhne izvrtine, ozobje se nato ščetka in pred honanjem se zobje še indukcijsko zakalijo. Luknje zahtevajo odstranitev približno 0,076 mm materiala, tako da vsako od štirih vreten vzame nekaj manj kot 0,025 mm. Po besedah vodje procesnega inženiringa je življenjska doba orodja približno 80.000 kosov. Po honanju so statorjem še odstranjene igle, nato so oprani in zapakirani.

Tako kot druge njihove stroje za honanje je podjetje Cloyes novi stroj povežalo s sistemom za streglo obdelovancev, ki vključuje



» VVT statorji se avtomatsko pozicionirajo in vpnejo na vrtljivo mizo stroja za honanje.

DIAEDGE

WJX

NOVE "HIGH-FEED"
REZKALNE GLAVE

Ekonomične dvostranske ploščice omogočajo multi-funkcijske operacije rezkanja.

Visoko produktivne ploščice za obdelavo jekla, inoxa, sive litine, toplotno odpornih zlitin, titana in kaljenega jekla.

Dobavljive z cilindričnim in nasadnim vpetjem v premerih od 50 do 160 mm.



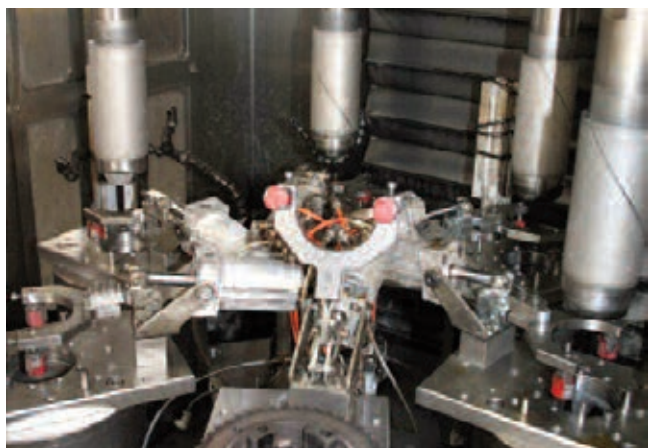
A Distributor of MITSUBISHI MATERIALS

TEHNA PLUS
d.o.o.
trgovsko in proizvodno podjetje

e-mail: info@tehnplus.com | www.tehnplus.com

www.mmc-hardmetal.com

MITSUBISHI MATERIALS



» Stroj za honanje uporablja štiri diamantna orodja za progresivno odstranjevanje 0,076 mm materiala in zagotavlja obdelavo približno 4000 kosov na dan.

robota Fanuc M-6i, kar jim omogoča, da stroj v bistvu deluje brez oskrbovanja celih 22 ur na dan. »Pri tem sistemu gre za kratek čas cikla, visoke stopnje produktivnosti in visoko zmogljivost procesa, vse to pa poteka popolnoma avtomatsko,« je povedal vodja procesnega inženiringa. »Mogoče bomo morali prilagoditve opraviti enkrat na teden, da bomo izdelke ohranili v zahtevanih specifikacijah. Takšna produktivnost in zmogljivost procesov bi morala biti konkurenčna za trg originalnih avtomobilskih delov v teh dneh.«

» www.sunnen.com

Seco skrbi za izboljšanje zmogljivosti orodij

» Nove vpenjalne glave za močnejše obremenitve pri rezkanju

Seco Tools predstavlja novo serijo rezkalnih glav Power Milling, ki se lahko primerjajo s silami in navorom pri hidravličnih in Shrinkfit držalnih za najvišjo možno zmogljivost rezkanja. Vpenjalne glave Power Milling pri rezkanju omogočajo večjo prilagodljivost pri aplikacijah in stroškovno učinkovitost, hkrati pa skrbijo tudi za zmanjšanje inventarja orodij v proizvodnih obratih.

Rezkalna glava Power Milling se ponaša s 5-mikronsko natančnostjo izpetja pri $3 \times D$. Ena Secova vpenjalna glava lahko s tehnologijo neposrednega vpenjanja drži cilindrične ravni 20 mm, 32 mm, 0,75« in 1.25« ter orodji za vpenjala Weldon premera 20 mm in 0,75«. Enojno vpenjalo z reducirnimi obojkami je primerno za vpenjale s premeri v cilindrični ravnini, vključno z orodji tipov Weldon in Whistle Notch premerov 6 mm do 25 mm, 0,25« do 1,00«. Vpenjalne glave so primerne za rezkarje za grobo obdelavo in operacije končne obdelave ter orodja za vrtanje in rezanje navojev.

Rezkalne glave Power Milling podjetja Seco Tools nudijo proizvodnim obratom inovativne prednosti pred standardnimi vpenjali stročnic. Matice in iglični ležaji nudijo izjemno moč vpenjanja z minimalno zatezno silo/zateznim momentom v primerjavi s kontaktnimi površinami med dvema deloma iz jekla pri vpenjalnih glavah s stročnicami.

Izbirni blokirni vijaki za hladilno sredstvo omogočajo rezkalnim glavam Power Milling aktivacijo pretoka hladilnega sredstva skozi orodje. Pri teh Secovih vpenjalnih glavah ni dodatnih stroškov za dodatno opremo, na primer grelne ali hidravlične enote.



Secove rezkalne glave Power Milling so na voljo za stožčaste površine HSK-A, Seco-Capto™, DIN, BT in BT ter stožčaste površine ANSI in ANSI vmesnikov vreten. Vsaka vpenjalna glava vsebuje orodje za odstranjevanje puš, blokirni vijak (z vmesniki DIN, BT in ANSI) ter navodila za uporabo.

» www.secotools.com

Spoštovani poslovni
partner

Zahvaljujemo se za
uspešno sodelovanje, za
vaše zaupanje in zvestobo.

Želimo Vam Lepe Božične
praznike in veliko
poslovnih uspehov v
Novem Letu 2020!



SREČNO 2020



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





Zanesljivo vrtanje plitvih lukenj do globine $7 \times D$

Sveder z obračalnima rezalnima ploščicama za vrtanje lukenj do globine $7 \times D$ je resnično prebojna rešitev, ki odpravlja vrtanje z obeh strani komponent ter prinaša občuten prihranek pri času in izboljšuje kakovost obdelave. Sama izdelava svedra z obračalnima ploščicama za vrtanje do globine $7 \times D$ sicer ni tako težavna, izziv predstavljata zanesljivost (dosledno zagotavljanje kakovosti izvrtin) in doseganje preskočka pri obstojnosti in produktivnosti orodja. Ta izziv je bil tako velik, da so priznani strokovnjaki za rezalna orodja in orodne sisteme v podjetju Sandvik Coromant porabili skoraj sedem let, da so prišli do optimalne rešitve. Ta je zdaj končno tukaj v obliki novega svedra CoroDrill® DS20.

Razvoj svedra z obračalno ploščico, ki lahko v enem prehodu ter brez odklonov in pregrevanja vrta luknje do globine $7 \times D$, je izjemno težavna naloga. S povečevanjem dolžine svedra se namreč eksponentno povečuje tveganje upogibanja in odklona pri visokih hitrostih. Zato je bilo jasno, da bo treba za premagovanje te znane ovire na novo zasnovati geometrijo procesa vrtanja ter postopke za obdelavo telesa svedra in ploščic.

Morda se zdi, da so si vsi svedri z obračalnimi ploščicami zelo podobni, toda to ne drži. Novi sveder CoroDrill DS20 iz Sandvik Coromanta pravzaprav le malo spominja na svojega predhodnika CoroDrill 880: namesto konvencionalne vijčnice s konstantnim korakom ima oster zavoj, ki mu sledi raven utor za odvajanje odrezkov. Taka zasnova zagotavlja optimalno zmogljivost ter ohranja stabilnost in potrebno ravnotežje moči za tako dolg in asimetričen sveder.

Najpomembnejši dejavniki pri vrtanju do globin nad $5 \times D$ so nadzorovane rezalne sile, zanesljivo odvajanje odrezkov in dobra sposobnost centriranja. Teoretična težavnost pri prehodu s svedra $5 \times D$ na sveder $7 \times D$ se zaradi nagnjenosti k upogibanju poveča za približno trikrat.

Zato je bil prvi izziv iskanje idealne oblike in lege ploščic za optimalno rezultanto sil, saj sta obračalni ploščici v asimetrični legi. Za

dodatno žilavost poskrbita močna oblika ploščice in trdnost substrata.

Med drugimi projekti v razvoju svedra CoroDrill DS20 so bili tudi proučevanje, preizkušanje in analiza telesa svedra, hlajenje in izbira materiala s ciljem določitve popolne kombinacije. Telo svedra je moralo biti močno in obstojno proti utrujanju z višjo stopnjo togosti kot kadarkoli prej, oblika utorov za odrezke pa je morala biti zasnovana za vsako velikost svedra in ploščico posebej. S pravo kombinacijo dejavnikov naj bi dosegli zmanjšanje vibracij, predvidljive vzorce obrabe in daljšo obstojnost orodja.

Izkazalo se je, da so nekateri konstrukcijski izzivi zahtevnejši od drugih. Samo oblikovanje utorov za odrezke ob ohranitvi dovoda hladilne tekočine skozi orodje je trajalo približno dve leti. Proces





IŠČETE REŠITEV ZA PREDELAVO VAŠEGA OBDELOVALNEGA PROCESA ZA NOVE IZDELKE?

UNIOR Strojegradnja, pogled obstoječega programa izdelave namenskih strojev, odslej tudi v Sloveniji nudi:



- avtomatizacijo obstoječih procesov in strojev,
- optimizacijo obdelovalnega procesa:
 - povečanje življenske dobi orodja
 - in skrajšanje taktnih časov obdelave,
- ter generalno obnovo strojev.



Predelava obstoječih obdelovalnih strojev in proizvodnih linij na nov tip izdelka:

- izdelava ali predelava vpenjalne priprave,
- integracija vpenjalne priprave na stroj,
- izdelava tehnološkega procesa obdelave,
- priprava novih obdelovalnih orodij,
- sprememba PLC in NC programov na strojih,
- implementacija na stroj,
- optimizacija tehnologije obdelave in taktnih časov ter kvalitete obdelovanca.

ZAKAJ SMO KVALITETNA IZBIRA?

Naš poslovni portfolij sestavlja 40-let izkušenj v avtomobilski industriji.



SAMUMETAL

20° SALONE DELLE TECNOLOGIE E DEGLI UTENSILI PER LA LAVORAZIONE DEI METALLI
20TH EXHIBITION OF TOOLS AND TECHNOLOGY FOR METALWORKING

*beyond
metalworking*

SAMUEXPO 2020

METALWORKING, SUBCONTRACTING AND PLASTIC EXPO

06/07/08.02.2020
FIERA DI PORDENONE
WWW.SAMUEXPO.COM

FEATURING:

SAMUMETAL

SAMUPLAST

SUBTECH

FABBRICA 4.0



odvajanja odrezkov je bil namreč v središču pozornosti za doseganje največje togosti in visoke zanesljivosti procesa, ponovljivosti in dosledne kakovosti.

Že prej je bilo ugotovljeno, da so utori za odrezke ključnega pomena pri iskanju kompromisa med dobrim odvajanjem odrezkov in ohranitvijo togosti telesa svedra. Bolj raven kot je utor, manj materiala je treba odstraniti s stebila svedra in ta je zato bolj tog, bolj strma vijačnica pa omogoča hitrejšo odvajanje odrezkov, kar pripomore k zanesljivosti procesa. Ti dve zahtevi mora sicer izpolnjevati prav vsak sveder, pri vrtanju do globin nad $5 \times D$ pa so potrebne še dodatne optimizacije.

Pri svedru CoroDrill DS20 je bilo tako treba uskladiti nič manj kot 50 različnih parametrov. Ob vsaki spremembi enega parametra je bilo treba ustrezno prilagoditi tudi vseh preostalih 49. Razsežnosti te naloge so bile takšne, da je bila razvita posebna programska oprema za nadzor, prilagajanje in analizo omenjenih parametrov v virtualnem okolju. Koščki sestavljanke so se zdaj končno začeli ujemati in razvojni ekipi je uspelo razviti dvostopenjsko tehnologijo naslednje generacije, s katero so se rezalne sile ob vstopu zmanjšale za 75 % v primerjavi z orodji CoroDrill 880, izboljšane pa so bile tudi možnosti centriranja.

Prvi preizkusi svedra so bili opravljeni pri proizvajalcu vencev za industrijo vetrnih turbin, ki po zamenjavi konkurenčnega svedra $6 \times D$ s svedrom CoroDrill DS20 uspešno obdela celo komponento brez nepričakovanih prekinitev, skrbi ali obračanja ploščic. Tudi produktivnost se je podvojila.

Pozneje je bila opravljena še cela vrsta dodatnih preizkusov za ugotavljanje potencialnih koristi novega orodja. Pri vrtanju v jeklo, železovo litino ali kaljene dele je tako mogoče pričakovati 25-odstotno, pri vrtanju v nerjavno jeklo in nežele-



zne kovine pa 10-odstotno podaljšanje obstojnosti orodja. Ta je sicer glavna korist, kupci pa lahko računajo tudi z 10-odstotnim izboljšanjem produktivnosti pri obdelavi jekla, nerjavnega jekla in železove litine ter s 5-odstotnim izboljšanjem produktivnosti pri obdelavi trdih in neželeznih materialov, superzlitin in titana.

Te dosežke je mogoče pripisati zanesljivemu in predvidljivemu obvladovanju odrezkov ter izjemni stopnji penetracije pri vseh aplikacijah z globinami od 4 do $7 \times D$. Zanesljivost procesov je dosežena z manjšimi silami in lahkotnejšim odrezavanjem, še posebej ob vstopu. Uporabniki lahko tako računajo z manjšimi stroški na izvrtino, zmožnostjo vrtanja do večjih globin in nižjo ravno hrupa. Pomembno pa je tudi to, da odpade vrtanje pilotnih lukenj.

V praksi bo vsaka delavnica, ki se bo oskrbela s svedrom z obračalnima ploščicama za vrtanje lukenj do globine $7 \times D$, lahko začela vrtati v velike komponente samo z ene strani. Vrtanje lukenj v 100-kilogramske vrtljive vence v enem samem prehodu tako predstavlja velik prihranek pri času in denarju, saj odpade obračanje komponent in ponovno določanje referenčnega položaja. Izogniti se je mogoče tudi dragim napakam, kar je ključnega pomena pri velikih delih, kjer se veliko vrednosti doda že pred vrtanjem z litjem oz. s predhodnimi postopki strojne obdelave.

Zanesljivost in ponovljivost pri vrtanju lukenj do globine $7 \times D$ seveda nista zgolj stvar svedra. Sandvik Coromant je vzporedno razvil modularni vmesnik za vrtanje (MDI), ki skrbi za povezavo med svedrom in adapterjem. MDI omogoča dvojno centriranje z visoko natančnostjo prilaga za dobro vrednost odstopka krožnega teka in optimalno ponovljivost. Prirobnica in površinski stik med telesom svedra in matico zagotavlja večjo stabilnost in kakovostnejše izvrtine.

Kljub dolgemu času in visokim stroškom razvoja svedra CoroDrill DS20 je razvojno ekipo podjetja Sandvik Coromant motiviral predvsem končni cilj, to je pomagati kupcem do boljših procesov. Pionirska rešitev, ki je po vseh teh letih odpravila veliko oviro, delavnicam po svetu prinaša resnično konkurenčno prednost.



Microcut Europe: Open Days 2019

» Industrija 4.0: Rezervni del pošljejo dva tedna pred okvaro

Na jesenskih Dnevih odprtih vrat sta podjetji Microcut Europe in Buffalo Machinery pokazali sistem, ki je prvi korak naprej njunih obdelovalnih delovnih centrov v Industrijo 4.0. Postalo je že tradicija, da se dva dni v predzadnjem tednu oktobra sliši desetina evropskih jezikov na sedežu podjetja Microcut v Samoborju, podobno je bilo tudi letos, ko so potekali „Open Days 2019 – representing ART“.

Na odprtih dneh Microcut in Buffalo Machinery so predstavili ART – (AXILE Reliability Technology) tehnologijo, katere je cilj povečati zanesljivost stroja in omogočiti nadzor statusa stroja v realnem času. Podobno kot SMT (Smart Machining Technology) – Buffalova patentirana tehnologija za avtomatski nadzor in precizno kompenzacijo – je tudi ART sprejel tehnologije, ki so del Industrije 4.0, s katerimi bi zagotovil delovanje strojev vseh 24 ur, ob varčevanju energije in visoki produktivnosti.



» Stroj dobrodošlice – AXILE V5 je stal na samem vходу v razstavni prostor samoborskega sedeža podjetja Microcut.



» Dr. Paul Chang v Microcut Europe med predstavljanjem ART-a

Posebnost letošnjih Open Days, na katerih se je zbralo več kot sto Buffalovih distributerjev in uporabnikov iz cele Evrope, je v tem, da je Microcut odprl aplikacijski center. Aplikacijski center bo mesto, kjer bodo Microcutovi strokovnjaki na razpolago kupcem za pogovor o tehnoloških rešitvah, za testiranje delovanja stroja na konkretnih primerih iz proizvodnje ter za izdelavo preizkusnih kosov. Microcut je za evropske partnerje organiziral tudi simpozij, na katerem so predstavili principe in aplikacijo najnovejše AXILE-ove inteligentne rešitve za proizvodnjo – tehnologije ART. Polega tega so, seveda, udeležencem simpozija prikazali razlike med AXILE-ovimi visoko hitrostnimi triosnimi in petosnimi high-speed stroji ter stroji glavnih evropskih konkurentov na zelo zahtevnih obdelavah, ki so jih pred obiskovalci izvajali na razstavljenih strojih.

Predstavljanje ART-a je začel dr. Paul Chang, predsednik Buffalo Machinery, ki je pred letom dni na istem mestu najavil korak naprej njihovih CNC-obdelovalnih centrov v Industrijo 4.0. Sedaj pa je prikazal poenotenje, predstavljanje in uporabo vseh merjenj, ki se beležijo na stroju. Podatke iz enega ali vrste strojev zbira strežniški računalnik (server), jih šifrira in zaščitene pošilja v Buffalovo središnico. Uporabniki se prijavijo v na videz zelo enostavno aplikacijo, med drugim tudi na pametnih mobilnih, s katero lahko spremljajo podatke o vsakem posameznem stroju – od podatkov o temperaturah glavnega vretena, preko izrabljenosti vseh potrošnih

» Do AXILE-ovega obdelovalnega centra s pomočjo spodbud EU

Ker se 80 odstotkov komponent strojev Buffalo Machinery proizvaja v Evropi, zaradi zanesljivosti teh delov in sklopov, pa tudi zaradi preciznosti ter vrste drugih zmogljivosti, zaradi katerih bi bilo predrago razvijati lastne sklope, so AXILE-ovi obdelovalni centri sprejemljivi za sredstva iz evropskih skladov. Prav o tej temi je na svojih odprtih dnevih Microcut organiziral svetovanje za zainteresirana podjetja s svetovalci za EU sklade.



T9200SERIES



INDUSTRY 4.0
FEED the SPEED!

TUNGALOY REZILNA ORODJA

031 450 017 • info@tungaloy.si • www.tungaloy.com



Interklima

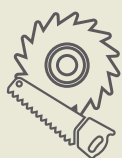
ENERGETIKA INTERKLIMA

**Sejemsko – kongresni dogodek
s področja električne in toplotne energije**

RAZSTAVNI PROGRAM:

- Cevni sistemi
- Priprava vode
- Proizvodi za ogrevanje in tehnološko paro
- Sistemi za odvod dimnih plinov
- URE, OVE in hranilniki
- Prenosniki toplote
- Hladilna tehnika
- Klimatska tehnika
- Prezračevanje
- Povezljivost in avtomatizacija (sistemov, zgradb, prostorov, ...)
- Merilne naprave in naprave za preizkušanje/kontrolo
- Software, hardware
- Združenja, inštitucije, založništva, storitve
- Orodja, stroji, pritrdilni in pomožni material
- Oprema za delavnice, skladišča, servisna vozila in oprema za servisna vozila
- E- mobilnost in ostala alternativna goriva v prometu
- Odpadki v energetiki in ravnanje z njimi
- Financiranje, pogodbenišтво v energetiki, trgovanje
- Izobraževanje in borza poklice

Sejem bodo spremljali družabno-strokovni dogodki. Med drugim o financiranju energetskih projektov, sodelovanju s tujimi partnerji, o zakonodaji in dolgoročni usmeritvi energetike ter še mnogi drugi.



LESTECH



TEROTECH



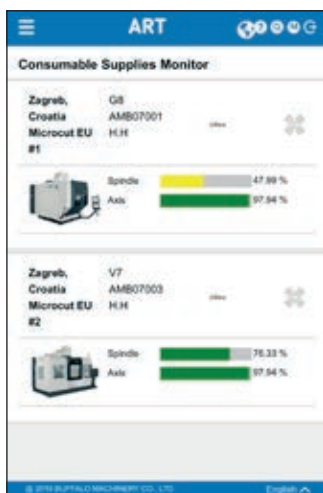
www.ce-sejem.si

» Microcut Europe

Microcut Europe je evropska podružnica tajvanskega proizvajalca CNC-strojev Buffalo Machinery. Samoborski Microcut je zadolžen za prodajo in servis CNC-orođnih strojev na trgu srednje in jugovzhodne Evrope, ki vključuje Hrvaško, Avstrijo, Slovenijo, Srbijo, Bosno in Hercegovino, Črno goro, Kosovo, Makedonijo in Bolgarijo.

Vodilo podjetja je povzeto v stavku: »Tržišču želimo ponuditi hitro dostavo kakovostnih CNC-strojev po ugodnih cenah, s kratkimi roki dostave in z močno servisno podporo.« Zato je v njihovih skladiščih vedno približno trideset strojev, kar jim omogoča hitro dostavo naročniku, pa tudi dobro napolnjeno skladišče rezervnih delov, s katerimi oskrbujejo vse distributerje v Evropi.

Podjetje Microcut Europe vodita direktorja Željko Ranković, človek z več kod 30-letnimi izkušnjami v kovinski industriji, in dr. Paul Chang, predsednik Buffalo Machinery.



» Vmesnik ART-a – del za nadzor porabe potrošnih materialov, v tem primeru obdelovalnih centrov AXILE G8 in V7. Na sliki se vidi, da je v tem trenutku imel G8 sorazmerno malo olja za podmazovanje glavnega vretena.



» Udeleženci Open Days so preizkusili ART dobesedno z rokami, saj je dostopen tudi na pametnih telefonih.

materialov (na primer olja za podmazovanje glavnega vretena), do potrošnje energije.

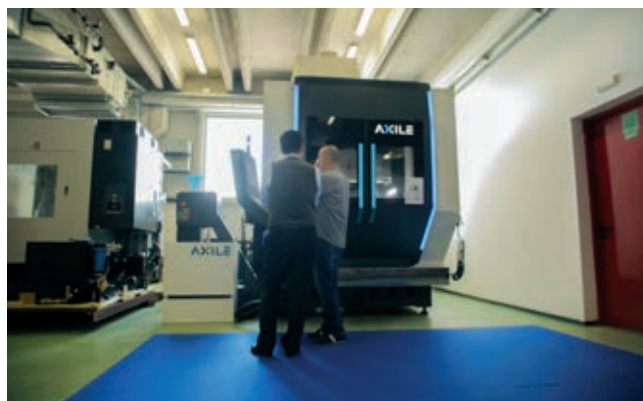
Da ne bi bilo predstavljanje samo prazna zgodba, so poskrbeli Buffalovi in Microcutovi inženirji, ki so z ART-ov sistemom povezali en Axile G8 petosni in en Axile V7 triosni obdelovalni center, ki se nahajata v Aplikacijskem centru Microcut Europe. Tako so lahko vsi obiskovalci simpozija na svojih pametnih telefonih pogledali ne le »pod krov« CNC-strojev, temveč tudi pregledali zgodovino parametrov njihovega delovanja. Buffalo že sedaj vgrajuje ART na nove stroje Axile, zato ne preseneča najava, da ga bo kmalu implementiral na vseh Axileevih obdelovalnih centrih serije G in V.

» Buffalo Machinery

Buffalo Machinery je globalni proizvajalec močnih in preciznih obdelovalnih strojev za kovino, v glavnem je usmerjen na evropski in ameriški trg, na katera odhaja okrog 85 odstotkov proizvedenih strojev. Buffalo Machinery ima v ponudbi celotno proizvodno linijo vertikalnih in horizontalnih CNC-obdelovalnih centrov, horizontalnih CNC-vrtalnikov in rezkalnikov (bohrwerk), CNC-stružnic in petosnih high-speed obdelovalnih centrov. Ti stroji se uporabljajo v vseh industrijskih proizvodnjah, od kmetijske, preko energetske obratov, do letalske in avtomobilske industrije.

Podjetje Buffalo Machinery je bilo ustanovljeno v letu 1979 in je s štiridesletnimi izkušnjami v industriji orođnih strojev eno izmed najbolj razvitih in najhitreje rastočih podjetij za orođne stroje na Tajvanu. Buffalo Machinery je prvo tajvansko podjetje, ki je razvilo Smart Machining Technology – skupino inovativnih in naprednih funkcij v kombinaciji z avtomatskim nadzorom in precizno kompenzacijo, integriranih v stroje za hitro obdelavo. Te tehnologije, skupaj z izkušnjami CNC-operaterja, predstavljajo najvišjo produktivnost in preciznost strojev.

Z razvojem novih projektov in s tesnim sodelovanjem s svetovnimi dobavitelji in distributerji Buffalo zagotavlja, da njegova lastna znamka – Microcut – ustreza tudi najstrožjim zahtevam trga. Ponosen na geslo »Kvaliteta in servis gradita naše poslovanje« Buffalo Machinery vidi inovativne proizvode in trajnostni sistem upravljanja kot vsakdanji cilj in poslovno filozofijo. K temu prispeva tudi vrsta priznanj in nagrad za odličnost, od katerih je zadnja prišla prav za petosni obdelovalni center Axile G8.



» Obdelovalni center AXILE G8 je izpeljal precej kompleksno obdelavo pred udeleženci Open Days.



ART omogoča podjetju Buffalo Machinery, da na podlagi podatkov o segrevanju, vibracijah in izrabljenosti posameznih komponent stroja napoveduje okvare delov in izpade obdelovalnega centra. Kakšno korist od tega imajo lahko proizvajalci in uporabniki? Tajvanci so lakonsko odgovorili, da lahko zaradi takšnega napovedovanja pošljejo nadomestni del celo dva tedna, preden se obstoječi del izrabi. Nato je predsednik podjetja Buffalo Machinery, dr. Chang, poudaril, naslavljajoč uporabnike: »Naši stroji so tukaj, da vam brez prekinjanja ustvarjajo denar.«

» www.microcut-europe.eu

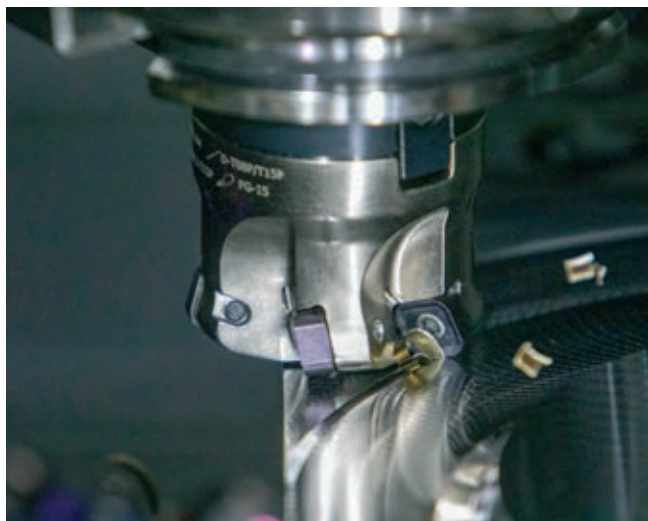


» Dvostranske rezalne ploščice SNGX11 ter frezalo SSN11 proizvajalca Dormer Pramet omogočajo visoka podajanja ter globine frezanja do 1,7 mm. Vir: Dormer Pramet

Močan glavni rezalni rob zagotavlja visoko raven vzdržljivosti in varnosti obdelave, še predvsem pri obdelavi vogalov v izpraznitvah. Z osmimi rezalnimi robovi rezalna ploščica kvadratne oblike SNGX11 predstavlja tudi izjemno ekonomično rešitev.

Rezalna ploščica SNGX11 je primerna za kopirno frezanje, spiralno interpolacijo, poševni in progresivni vstop v obdelovanec in čelno frezanje ter na razpolago v dveh geometrijah. Geometrija M je namenjena obdelavi jekla, kaljenega jekla in litega železa, medtem ko geometrija MM zagotavlja bolj gladko odrezavanje in je bolj primerna za obdelavo nerjavnega jekla, mehkega jekla in posebnih zlitin.

Ponudbo dopolnjuje novo frezalo SSN11, ki je na razpolago v premerih od 32 do 125 mm ter z vmesnimi velikostmi za uporabo v orodjarstvu. Vsa frezala vsebujejo posebno zasnovo notranjega dovajanja hladilno mazalne tekočine, ki še dodatno poveča varnost procesa ter omogoča večje dolžine vpetja in s tem globoko frezanje do globine 10-kratnika premera frezala.



» Frezalo SSN11 je na voljo v premerih od 32 do 125 mm z vmesnimi velikostmi za uporabo v orodjarstvu.



Orodja za velike globine frezanja

Podjetje Dormer Pramet je razširilo svojo ponudbo orodij za frezanje namenjena orodjarstvu in splošnim aplikacijam obdelave s številnimi novimi izdelki. Ti zajemajo nove dvostranske rezalne ploščice SNGX11 za frezanje z velikimi podajanjem in globinami frezanja do 1,7 mm.



» Podjetje Dormer Pramet je svojemu programu za frezanje ADMX07 dodal novo geometrijo F za končne obdelave. Vir: Dormer Pramet

Poleg tega je podjetje Dormer Pramet dodalo svojemu programu za frezanje ADMX07 še novo geometrijo F za končno obdelavo in podobne aplikacije. Nova geometrija je dodatek obstoječim geometrijam M, FA in HF ter je namenjena lahki obdelavi nerjavnega in nizkoogljivega jekla.

Nova orodja so zelo primerna za obdelavo, ki je občutljiva na vibracije, pri čemer ima lomilec odrezkov visoko pozitivno geometrijo z ozkim okoliškim območjem. S tem se zmanjša drdranje pri obdelavi ter omogoča gladek potek obdelave brez nastanka srha pri obdelavi sten. Orodja podpirajo tudi nižje rezalne sile, ki poleg zmanjšane porabe energije preprečujejo tudi utrjevanje, kar predstavlja večjo trajnost in daljšo življenjsko dobo orodij. Linija ADMX so univerzalna 90-stopinjska orodja primerna za raznolike aplikacije frezanja.

» www.dormerpramet.com

Kvaliteta obdelane površine z
WOW-EFEKTOM!



Za Odličnost v orodjarstvu.

Dizajnirano za obdelovance, ki zahtevajo izjemno hitrost obdelave,
natančnost in visoko kvaliteto obdelane površine.



» Od leve proti desni: Peter Scheuble, vodja proizvodnega inženiringa na področju izdelave ploščic, David Saladin, inženir in operator, Laurent Fleisch inženir in operator Roger Hänggi, proizvodnji inženir, vsi iz podjetja Medartis AD ter skrajno desno Gerd Messmer, direktor podjetja Hermle Switzerland AG. Vir: Hermle

Obdelovalni center C 12 U podjetja Hermle z robotskim sistemom RS 05

» Avtomatizirana proizvodnja medicinskih implantatov na način ravno ob pravem času

Švicarsko podjetje Medartis AG uporablja obdelovalne centre in robotizirane sisteme dobavitelja Hermle za izdelavo visoko natančnih medicinskih implantatov na podlagi prejetih naročil v manj kot 24 urah.

Medartis AG je švicarsko podjetje, ki že od leta 1997 razvija in trži vijake in ploščice za osteosintezo lobanje in okončin izdelane iz titana. Podjetje ima več kot 500 zaposlenih po vsem svetu, od tega jih je 230 samo na svojem sedežu v Baslu. To je tudi mesto, kjer se strokovnjaki osredotočajo na tesno sodelovanje med razvojem in proizvodnjo, da bi dosegali visoke zahteve, ki jih imajo pri prototipiranju in proizvodnji kovinskih medicinskih implantatov. Inženirji podjetja Medartis razvijajo vzorce, na podlagi katerih se izdelajo prototipi, pri čemer sta oddelka za frezanje in struženje popolnoma integrirana v ta proces, razlaga Peter Scheuble, namestnik vodje proizvodnje podjetja Medartis v Baslu. Ko uspešno zaključijo testiranje aplikacij, se začne serijska proizvodnja na CNC-obdelovalnih centrih za frezanje in struženje, kar včasih poteka do tri izmene brez prisotnosti operatorjev. Na zahtevnem področju istočasne 5-osne obdelave v podjetju Medartis uporabljajo visokozmogljive obdelovalne centre proizvajalca Hermle, ki so dodatno opremljeni z robotskimi sistemi za popolnoma avtomatizirano delovanje, dodaja Peter Scheuble.



» V podjetju Medartis AG frezajo titanove ploščice za osteosintezo na obdelovalnih centrih proizvajalca Hermle. Vir: Hermle

Večja stabilnost in natančnost

Zaupanje v tehnologijo podjetja Hermle temelji na izkušnjah podjetja Medartis, ki jih imajo s prvim obdelovalnim strojem iz Gosheima, ki so ga nabavili leta 2001 za izdelavo prototipov. Sledili so drugi obdelovalni centri, vključno s tipi C 30 U in C 12 U podjetja Hermle. V podjetju Medartis polagajo velike zahteve na natančnost in tolerance. Obdelovalni stroji podjetja Hermle, ki so razviti za večosno obdelavo, so se izkazali kot bistveno bolj stabilni in natančni od konkurenčnih obdelovalnih strojev, ki so jih v preteklosti uporabljali v podjetju Medartis, razlaga Roger Hänggi, proizvodni inženir na oddelku izdelave ploščic pri podjetju Medartis AG.

Fleksibilno in univerzalno

Švicarsko podjetje se je odločilo za dobavitelja Hermle tudi pri nedavnem povečanju svojega strojnega parka. Po eni strani se lahko obdelovalni centri podjetja Hermle uporabljajo na univerzalen način, medtem ko so v podjetju Medartis prvenstveno uporabljeni za obdelavo celotnih družin izdelkov. Veliko število različnih medicinskih implantatov se lahko izdelata tako na obdelovalnem centru C 30 U kot tudi na 5-osnem obdelovalnem centru C 12 U, po zaslugi robotskega sistema RS 05, ki zagotavlja avtomatizirano manipu-



» Eden izmed dveh fleksibilnih obdelovalnih centrov, ki temelji na 5-osnem obdelovalnem centru C 12 U z dodatnim zalogovnikom za orodje ZM 35 ter z robotskim sistemom RS 05 za manipulacijo obdelovancev na levi strani centra. Vir: Hermle



» Paleta za obdelovance, ki je bila razvita v podjetju Medartis s številnimi vpenjali za titanove surovce pri popolnoma avtomatizirani robotski manipulaciji. Vir: Hermle

liracijo obdelovancev. Kljub kompaktni zasnovi so podajalni gibi tako dolgi, da se lahko obdelujejo celo kompleksne geometrije. Za pokrivanje trenutnih in bodočih zahtev na področju medicinskih implantatov so obdelovalni stroji opremljeni z dodatnim zalogovnikom za orodja ZM 35, kar pomeni, da je na vsakem stroju na razpolago 71 orodij. Ker so vsi obdelovalni centri identično opremljeni glede orodnega vretena, nadzornega sistema, vpenjal za orodja, robotskega sistema RS 05 in drugih lastnosti, je možno proizvajati katerikoli medicinski implantat z visoko ravno fleksibilnosti na vsakem stroju.

V podjetju Medartis frezajo kompleksne medicinske implantate na obdelovalnem centru C 12 U, pri čemer imajo vedno dovolj navora na razpolago, pojasnjuje Peter Scheuble ter poudarja, da obdelovalni stroji delajo zelo zanesljivo, so in obstajajo zelo natančni tudi z vse večjo starostjo, zagotavljajo dobro dostopnost ter glede na zahteve podjetja izkazujejo optimalno obnašanje pri interakciji s konturo obdelovanca. Ne nazadnje v podjetju Medartis zelo cenijo servis podjetja Hermle, ki je na splošno prepričal švicarsko podjetje s svojo izjemno pripravljenostjo na kakovostno servisiranje.

» www.hermle.de
» www.medartis.com
» www.siming.si

» Podjetje Incus GmbH je na sejmu Formnext predstavilo novo dodajalno tehnologijo kovin

Podjetje Incus GmbH, ki ima sicer sedež na Dunaju v Avstriji, je na sejmu Formnext 2019 predstavilo svoj novi kovinski 3D-tiskalnik. Njihova serija strojev Hammer Series deluje s tehnologijo, ki za izdelavo visoko kompleksnih kovinskih komponent uporablja fotopolimerizacijo.

Nova dodajalna tehnologija kovin podjetja Incus združuje odlično estetiko površine in fino strukturo s stroškovno učinkovitostjo, ponovljivostjo in povečano hitrostjo izdelave. Postopek povečuje varnost delovnega okolja z uporabo njihove surovine in odpravlja potrebo po investiranju v rešitev zaščitne plinske atmosfere. Postopek je mogoče uporabiti za široko paleto kovinskih materialov, od zlitin na osnovi železa in plemenitih kovin do težkih kovinskih zlitin. Poleg tega ponuja visoko ponovljivost brez zapletenih para-



metrov procesa in uporabniku prijazen delovni tok.

Podjetje Incus se je razvilo iz najpomembnejše svetovne družbe za dodajalne tehnologije keramike Lithoz GmbH, s ciljem, da postane vodilno v industriji kovinskih 3D-natisnjenih izdelkov. Generalni direktor dr. Gerald Mitteramskogler in njegova skupina kreativnih strokovnjakov so osredotočeni na storitve, partnerstvo in kakovost.

» Veseli smo, da smo lahko razstavili svoj nov stroj na sejmu Formnext in da smo našo tehnologijo predstavili industriji. V veliko zadovoljstvo so nam bila srečanja s potencialnimi partnerji in kupci, ki si želijo dvigniti svojo proizvodnjo na višjo raven,« je komentiral dr. Mitteramskogler.

» www.igus3d.com

Avtomatizacija za podjetja vseh velikosti

» Robotika prihodnosti

Podjetje Okuma ponuja napredne rešitve avtomatizacije za vse vrste potreb. Na letošnjem sejmu EMO Hannover, je japonski proizvajalec obdelovalnih strojev predstavil dve inovativni rešitvi za napredno avtomatizacijo, ARMROID in STANDROID, ki sta enostavni za namestitev, enostavni za upravljanje, produktivni ter zasedeta malo prostora. S to predstavitvijo je podjetje Okuma postavilo nove standarde za avtomatizacijo v kovinsko-predelovalni industriji.

ARMROID rešitev, ki predstavlja revolucijo za proces obdelave

ARMROID je prva robotska roka na svetu, ki je integrirana v CNC-obdelovalni stroj. Uporablja se jo lahko za avtomatsko podajanje in odstranjevanje obdelovancev ter kot podporo pri proizvodnem procesu, kar odpira popolnoma nove možnosti glede avtomatizacije in odrezavanja. Robot se nahaja v obdelovalni komori strožnice Okuma LB 3000 EX II. Poseben položaj omogoča robotski roki delovanje med procesom obdelave.

S tremi različnimi končnimi efektorji, rešitev lahko izvaja raz-



» Robotska roka sistema ARMROID podaja in odstranjuje obdelovance, podpira obdelovance med procesom obdelave ter izboljša obvladovanje odrezkov. Vir: Okuma



» Z majhno tlorisno površino sistem STANDROID olajša nadgradnjo in avtomatizacijo v obstoječih proizvodnih okoljih. Vir: Okuma

lične naloge. Prvi efektor z dvojnimi izpihovanjem in s čiščenjem obdelovalne komore izboljša obvladovanje odrezkov v področju odrezavanja. Z drugim efektorjem ARMROID zagotavlja dodatno podporo med procesom odrezavanja in preprečuje drdranje. V kombinaciji z zalogovnikom za obdelovance lahko tretji efektor avtomatizirano podaja in odstranjuje obdelovance z maso do 5 kg. Efektorji so varno shranjeni v obdelovalnem stroju in se avtomatsko zamenjajo z uporabo robotske roke. Daljša in bolj zmogljiva robotska roka ARMROID Type 2 je integrirana v večopravilni obdelovalni stroj Okuma MULTUS D250II in lahko manipulira obdelovance z maso do 10 kg ter vsebuje četrti končni efektor s tričeljustno roko za obdelovance.

Brez potrebe po integraciji in šolanju

Medtem ko večina konvencionalnih robotskih sistemov zahteva kompleksno integracijo ter posebno šolanje za uporabnike, sistem ARMROID ne potrebuje ničesar od tega. S tem ko je robot integriran v obdelovalni stroj, je ločena integracija sistema nepotrebna. Sistem je nadzorovan z naslednjo generacijo krmiljenja OSP-P300A, tako da se ga lahko uporablja kot navaden obdelovalni stroj. Operaterji enostavno vnesejo koordinate za začetek in konec, medtem ko se robot avtomatsko premika po poteh brez kolizij. Poleg avtomatiziranega programiranja je možno tudi ročno upravljanje sistema. S pomočjo pulznega ročaja je ročno mikro pozicioniranje roke zelo enostavno. Zaradi izjemno inovativnega koncepta je Nikkan Kogyo Shimbun, priznana japonska revija na področju ekonomije, leta 2018 podelila sistemu ARMROID nagrado za 10 najboljših novih izdelkov.

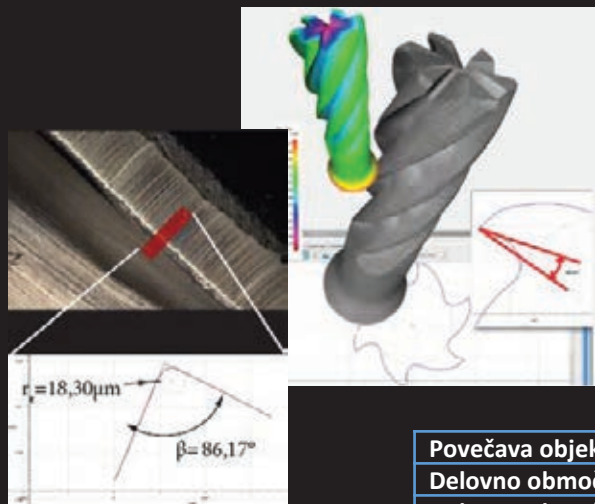
STANDROID naredi avtomatizacijo bolj dostopno

Podjetje Okuma je med razvojem sistema STANDROID imelo v mislih posebne zahteve majhnih in srednje velikih podjetij. Robotska avtomatizirana celica se lahko namesti poleg različnih CNC-obdelovalnih strojev. Ta rešitev se enostavno priklapi na napajanje električne energije ter z omrežnim kablom na omrežje, kar predstavlja celoten proces postavitve. Medtem ko konvencionalni robotski sistemi običajno zahtevajo tri dni, se integracija sistema STANDROID lahko izvede v enem dnevu. Integracija v že obstoječa proizvodna okolja je enostavna, saj zasnova celice



» Sistem STANDROID se lahko dogradi različnim CNC-obdelovalnim strojem podjetja Okuma. Vir: Okuma

zahteva le malo prostora za namestitev. Medtem ko primerljivi roboti zahtevajo varnostne ograje, ki lahko ovirajo transportne poti, zahteva napredna rešitev podjetja Okuma le prostor približne velikosti dveh palet, ne da bi bil pri tem oviran dostop do obdelovalnega stroja.



ALICONA
InfiniteFocusSL



MERITVE GEOMETRIJE REZALNIH ORODIJ, MERITVE OBRABE REZALNIH ORODIJ ...

MERITVE HRPAVOSTI (linijska, površinska)

MERITVE POLJUBNE 3D GEOMETRIJE

Povečava objektiva	5x	10x	20x
Delovno območje (X, Y, Z) [mm]	50 x 50 x 155		
Delovno območje objektiva [mm]	4 x 4	2 x 2	1 x 1
Lateralna resolucija [μm]	3,52	1,76	0,88
Vertikalna resolucija [nm]	510	100	50
Minimalna merljiva profilna hrapavost Ra [μm]	-	0,3	0,15
Minimalna merljiva površinska hrapavost Sa [μm]	-	0,15	0,075
Minimalen merljiv radij [μm]	10	5	3

KATEDRA ZA MENEDŽMENT OBDELOVALNIH TEHNOLOGIJ

Predstojnik katedre: izr. prof. dr. Franci Pušavec

Telefon: +386 1 4771 211

Faks: +386 1 4771 768

E-mail: franci.pusavec@fs.uni-lj.si

Univerza v Ljubljani
Fakulteta za strojništvo



KATEDRA ZA
MENEDŽMENT
OBDELOVALNIH
TEHNOLOGIJ



Izdelano za majhne serije raznolikih izdelkov

Sistem STANDROID je zelo enostaven za uporabo, tako da se določi začetno in končno točko robotske roke, medtem ko sistem avtomatsko preračuna poti in se izogiba kolizijam. To v veliki meri skrajša čase priprave in potrjevanja programov ter bistveno poenostavi proizvodnjo majhnih serij raznolikih izdelkov. Za maksimalno fleksibilnost je možno preklapljanje med avtomatiziranim in ročnim podajanjem in odstranjevanjem obdelovancev. V ročnem načinu delovanja se stroj lahko upravlja z uporabo pulznega ročaja ali koračne tipke. S tem, ko je celoten nadzorni sistem podoben sistemu za upravljanje obdelovalnega stroja, ni potrebe po posebnem šolanju operaterjev.

» www.okuma.eu
» celadagroup.com/celada-slovenia.php



» Sistem ARMROID v kombinaciji z zalogovnikom za obdelovance omogoča enostavno avtomatizacijo. Vir: Okuma

Vsestranska uporaba

» Supermini HP in nove različice držal

Na letošnjem sejmu EMO 2019 v Hannovru je podjetje Paul Horn predstavilo novo različico uspešnega natančnega orodnega sistema. Nova geometrija HP je primerna za vrtanje, povrtavanje, čelno struženje in poravnavanje. S tem podjetje Paul Horn ponuja večfunkcijsko orodje za številne aplikacije.

Nova geometrija odrezavanja omogoča uporabo višjih parametrov obdelave. Pri povrtavanju to omogoča izdelavo natančnih 90-stopinjskih robov na dnu. Zadnji rezalni rob zagotavlja visoko kakovost obdelane površine tudi pri velikih hitrostih podajanja.

Razen za struženje je ta orodni sistem primeren tudi za vrtanje v polno s premeri vrtanja 3 mm do 7 mm. Sama zmogljivost tega orodja za vrtanje je manjša od običajnih svedrov, vendar je ta rešitev kljub temu primerna, ker velikokrat ni prostora za dodatna orodja v zalogovniku stroja. Supermini HP ponuja možnost takojšnjega povrtavanja notranje konture neposredno po vrtanju brez potrebe po zamenjavi orodja. Različica z enim rezalnim robom omogoča izdelavo različnih premerov izvrtin z uporabo enega orodja.

Podjetje Paul Horn ponuja orodja za optimalen nadzor nad tvorbo odrezka z lomilcem odrezkov in brez njega. Za struženje je priporočena različica z lomilcem odrezkov, medtem ko se različica z lomilcem odrezkov ne uporablja za vrtanje. Rahlo zaviti utori odstranjujejo odrezke s področja odrezavanja. Orodna prevleka EG35 omogoča vsestransko obdelavo navadnih in nerjavnih jekel.

Poleg nove geometrije orodja je podjetje Paul Horn razvilo tudi nov sistem za vpenjanje orodij Supermini type 105. V novi zasnovi se vpetje doseže z napenjanjem klina na čelu namesto po oboju, kot se je to počelo prej. To zagotavlja, da je rezalna ploščica pritrjena na mestu z večjo silo, kar zagotavlja, da je celoten sistem bolj tog. Poleg tega nova zasnova vpetja zagotavlja večjo raven po-



» Novo orodje Supermini podjetja Paul Horn je večfunkcijsko orodje za obdelavo z visokimi parametri odrezavanja. Vir: Horn/Sauermann

novljivosti pri menjavi rezalnih ploščic in omogoča boljšo uporabo razpoložljivega prostora po zaslugi čelnega koncepta vpetja.

Vse to je bistvena prednost pri uporabi stružnic švicarskega tipa, saj uporabnikom omogoča menjavo rezalne ploščice brez potrebe po odstranitvi držala za orodje.

» www.phorn.de
» www.wedco.at



IN-INFORMATIKA

Kje smo danes?

Informacijska podpora od obrtne delavnice do industrijskega podjetja

Infor CloudSuite™ Industrial – SyteLine

Posodobite svoje poslovanje s celovitim naborom programskih rešitev za proizvodnjo, ki poleg vašega ali našega ERP vključuje še nadgradnje s ključnimi rešitvami kot so

- **Infor APS** – napredno dinamično planiranje proizvodnje z omejenimi viri,
- **Infor Factory Track** – MES nadzor nad dogajanjem v delavnicah in skladiščih,
- **Infor CPQ** (Configure, Price, Quote) – prodajna in distribucijska mreža proizvodnega podjetja zgrajena na tehnološkem konfiguratorju... vse to dostopno tudi v oblaku.

Ne, ne potrebujete vseh rešitev! Izbrali bomo le tiste, ki vam zagotavljajo optimalen poslovni odziv.

Kam gremo?

Pot v popolno digitalizacijo: GO DIGITAL!

Infor OS™ – Operating Services

Infor OS je platforma prihodnosti, namenjena združevanju **heterogenih rešitev**, poenotenju uporabniške izkušnje, povišanju produktivnost, nadgradnji standardnih rešitev z ad-hoc rešitvami podprtimi z umetno inteligenco. Rezultat je povezano, inteligentno omrežje heterogenih rešitev, ki avtomatizira, predvideva, napoveduje, obvešča in združuje vaše poslovno okolje. Ključne besede so: UX, iPAAS, Data Lake, Mongoose, Birst, AI Coleman, IoT, ...

Obiščite nas v World Trade Centru, Ljubljana ali na
www.in-informatika.si



» Novosti z predstavitve na slovenskem dnevu Makino

Podjetje Makino, ki je svetovno znani proizvajalec CNC-obdelovalnih strojev, je 12. novembra povabilo slovenske strokovnjake s področja strojništva, da bi jim predstavili najnovejše dosežke na področju razvoja obdelovalnih strojev in avtomatizacije proizvodnje. Predstavitve je potekala po zaslugi uradnega zastopnika podjetja Makino v Sloveniji, podjetja ZTEH, d. o. o., in njegovega direktorja Sabina Zukiča, v sodobnem demo centru Makino Bratislava.

Tam nas je skupaj s svojo ekipo sprejel dr. Anders Ingemarsson, generalni direktor za evropsko izpostavo podjetja Makino, ki je na kratko predstavil zgodovino in razvoj podjetja. Po predstavitvenem nagovoru so njegovi sodelavci predstavili najnovejše posodobitve in inovacije na področju horizontalnih in vertikalnih obdelovalnih centrov ter avtomatizaciji proizvodnje.

Podjetje Makino je bilo ustanovljeno leta 1937 na Japonskem. Ustanovil ga je Tsunezo Makino, ki s svojo ekipo velja za pionirja v izdelavi NC-frezalnih strojev, saj so prvi stroj izdelali že leta 1958. Z ekipo so leta 1966 izdelali tudi prvi – na Japonskem izdelan obdelovalni center. Hitremu razvoju podjetja je sledila razširitev podjetja na ameriški trg leta 1975 in nekaj let pozneje še na evropskega.

Danes delujejo na vseh trgih tako v proizvodnem kot tudi razvojnem smislu in vodijo več razvojnih in demo centrov po svetu. Njihova misija je vzpodbujanje in oblikovanje razvoja izdelovalne

tehnologije v sodelovanju s svojimi kupci. V Evropi imajo kar sedem podružnic in zastopnike v skoraj vsaki evropski državi. Na ta način so zagotovo prva izbira podjetnikov, ki si želijo zanesljivega partnerja na področju uvajanja in optimizacije visoko zmogljivih izdelovalnih strojev.

Novosti, ki so jih predstavili na slovenskem dnevu Makino, so se osredotočale predvsem na štiri obdelovalne centre: a40, F5, a51nx in D500. Poleg tega je bil predstavljen še sistem za zalaganje CNC-strojev z robotom, program za nadzor procesa VIP in paletni sistem PZ1. Vsi stroji in sistemi so bili razviti in preizkušeni v sodelovanju z vodilnimi podjetji iz različnih panog industrije in na različnih aplikacijah. Predstavitvi je sledil vpogled zmogljivosti strojev v živo, kjer smo opazovali obdelavo izdelkov iz industrije, pri čemer smo videli uporabnost in inovativen pristop k reševanju večne težnje industrije k visoki natančnosti, ponovljivosti in hitrosti pri izdelovanju zahtevnih izdelkov.

a40

Z razvojem horizontalnega obdelovalnega centra a40 so pri Makinu želeli na trg ponuditi stroj, čigar konstrukcija je posebej zasnovana za obdelavo neželeznih (aluminijastih) odlitkov z vizijo dviga produktivnosti in znižanja cene na kos. To so dosegli

z upoštevanjem filozofije, da z zmanjšanjem vztrajnosti delov stroja lahko dosegamo višje hitrosti pomikov in obdelave in s tem skrajšamo proizvodne čase. Poleg hitre odzivnosti glavnega vretena (0,45 s do 12.000 vrt/min) stroj doseže polno hitrost linearnega premika 18 % hitreje kot primerljivi konkurenčni stroji, ves čas pa sistem IAC (Inertia Active Control) spremlja težo prijemala in orodja, za doseganje optimalnega gibanja oz. hitrejše pospeševanje do končne hitrosti gibov. Posebnost stroja je tudi vrezovanje navojev, ki s sinhroniziranim gibanjem lahko poteka pri 6000 vrt/min. Z dodatnimi pametnimi funkcijami, kot so sistem strojnega vida, ki operaterjem omogoča hitro in zanesljivo ugotavljanje zlomov orodja, specialne šobe namenjene izpiranju navojnih vreznikov, funkcijo aktivnega nadzora vztrajnosti osi B in Z ter avtomatskim menjalcem orodja in menjalcem palet, zagotavlja še večjo produktivnost, kar se odraža pri nižjih stroških na izdelek.



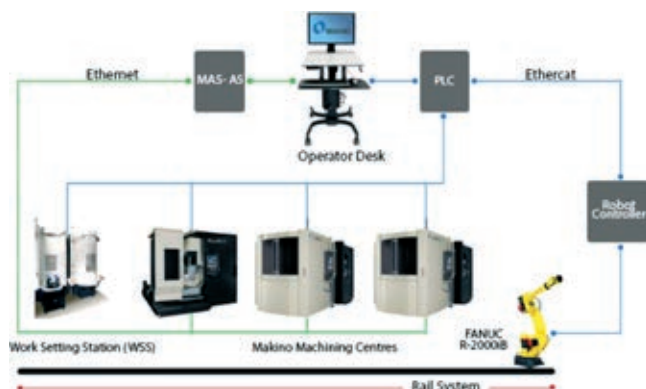
F5

Novi vertikalni obdelovalni center je zasnovan za obdelavo orodij za brizganje plastike, litje in kovanje (Die Mold, kot so Precision Plastic Mold, Die Casting, and Forging Die). Stroj je bil razvit po Makinovi filozofiji, ki v prvi vrsti stremi k zagotavljanju stabilne, toge in natančne mehanske strukture stroja. Taka konstrukcija stroja nudi dvakrat višjo mehansko togost od predhodne, kar so dosegli s povečano kontaktno površino med stebrom in mizo stroja, z lažjimi gibajočimi deli podprtimi z močno in težko strukturo, ki je bila oblikovana simetrično za še boljšo termično stabilnost stroja. Z edinstveno razporeditvijo X in Z osi so poskrbeli, da stroj nima previsnih delov. Toga struktura skupaj z natančnim podajalnim mehanizmom, ki ga sestavljajo krogelna vretena z 8 mm korakom, zagotavlja odlično odzivnost, gibanje s pozicijsko natančnostjo 0,0015 mm in ponovljivostjo 0,001 mm. V standardni konfiguraciji je F5 obdelovalni center opremljen z vretenom HSK-63A, ki omogoča maksimalno število vrtljajev 12.000 vrt/min in združuje patentirane Makinove rešitve, kot je na primer izboljšana učinkovitost hlajenja motorja vretena in ležajev.



PZ1

Predstavljen je bil tudi sistem za paletno zalaganje obdelovalnih centrov. S sistemom je mogoče oskrbovati do štiri obdelovalne centre, skladišče pa se da razširiti celo do 60 palet. Prirejen je tako, da je njegova namestitev hitra, torej je vpliv na proizvodnjo minimalen. Sistem ima nadzor teže palete, kar uporablja za regulacijo hitrosti premikanja. S tem sistemom so dosegli še krajše transportne cikle, kar jim daje pomembno prednost pred konkurenco.



VIP (Verstatile Intelligent Production)

Sistem VIP je sistem za robotizirano oskrbo enega ali več obdelovalnih centrov. Pri tem se uporabljajo posebne palete, ki so prilagojene za robotizirano stregro strojev. Nadzor nad celotnim sistemom pa nam omogoča uporabniški vmesnik MAS – A5.

a51nx

Horizontalni 4-osni obdelovalni center a51nx je dobavljiv z različnimi glavnimi vreteni, ki jih izbiramo glede na naše potrebe. Stroj je poleg tega prirejen tudi za orodja večjih premerov, kar je zahteva v današnji industriji, kjer se povečuje zahteva po izdelavi elektromotorjev in komponent za električna vozila. Na stroju je bila predstavljena obdelava z namenskim orodjem, ki je bil narejen s kombinacijo 3D-natisnjenih komponent in karbonskih vlaken.



D500

Vertikalni 5-osni obdelovalni center D500 je prirejen za izdelavo kompleksnih orodjarskih izdelkov. Posebna Makinova termična stabilizacija zmanjša vpliv okolice na stroj. Ima hlajena navojna vretena, temperirane servomotorje ter glavno vreteno. Vse to vpliva na izjemno termično stabilnost stroja, kar skupaj s povečano natančnostjo rotacijskih osi stroja sestavlja stroj, ki izstopa iz konkurence.



» www.makino.com
» www.zteh.si

Črni obroček Shark DORMER

» Strojni navojni svedri za Inconel, Toolox, Hardox

DORMER je dopolnil serijo poznanih navojnih svedrov Shark Line s črnim obročkom, ki je namenjena za vrezovanje navojev v skupino materialov »S«, ki jih imenujmo superzlitine in delno tudi za skupino »H« – kaljena jekla.

Strojni navojni svedri Shark so namenjeni za obdelavo na določeni skupini materialov, ki jo DORMER označuje z barvo obročka na stebli navojnega svedra. Geometrija rezila je tako prilagojena značilnostim posamezne skupine materiala, kar omogoča najboljšo zmogljivost navojnega svedra.

S črnim obročkom je DORMER dopolnil serijo Shark s skupinama materialov »S« in »H«. V skupino »S« uvrščamo npr. Ti- in Ni-zlitine npr. Inconel 400 in Inconel 500. V skupini »H« so kaljena jekla, kot sta npr. Hardox 400 in Hardox 500. Uporabimo jih lahko tudi kot alternativo rdečemu obročku, kadar obdelujemo visoko legirana in težko obdelovalna jekla.

Novi navojni svedri so izdelani iz unikatnega sintranega HSS-E-PM materiala, ki zagotavlja žilavost in odlično obstojnost rezilnih robov. Prevlečeni so s TiAlN-Top prevleko, ki podaljšuje življenjsko dobo orodja. Robustno zasnovana geometrija rezil omogoča vrezovanje navojev v skoznje izvrtine do globine 2,5xD (tip E334) in v zaprte izvrtine do globine 1,5xD (tip E335). Vrezani navoji so natančno izdelani in gladki. Priporočajo, da se strojni navojni svedri uporabljajo na strojih s sinhroniziranim pomikom.

Orodja ali komponente, kjer vrezujemo navoje, imajo običajno visoko vrednost. V primeru loma navojnega svedra ali neustrezne tolerance navoja pride do zastojev in izgub. Strojni navojni svedri



» Strojni navojni svedri Shark – črni obroček so namenjeni za Ti- in Ni-zlitine in tudi za kaljene materiale.

Shark Line vam zagotavljajo kakovostno izdelan navoj, obdelavo z visokimi obdelovalnimi parametri in zanesljivo delovanje.

» www.bts-company.com

ALTERA^C

novi kompaktni KMS
z majhnim tlorisom



S svojo vrhunsko tehnologijo, naprednimi lastnostmi in majhnim tlorisom je večsenzorski stroj ALTERA C idealen za vsakovrstne natančne meritve v laboratorijih za kontrolo kakovosti, proizvodnih obratih in tehnoloških centrih.



» V pilotni tovarni Ford uporabljajo 3D-natisnjena orodja.

Ford

» Učinkovita izdelava s pomočjo 3D-tiska

Od ustanovitve leta 1914 je podjetje Ford vodilno na področju inovacij v avtomobilski proizvodnji. Od iznajdbe gibajoče se montažne linije pred 115 leti – znane tudi kot fordizem – do današnje uporabe tehnologij dodajanja materiala Ford nenehno razmišlja o tem, da bi pospešil proizvodnjo vozil s povečanjem produktivnosti, ergonomije in zagotavljanjem kakovosti.

Medtem ko številna podjetja šele začenjajo raziskovati možnosti aditivne proizvodnje, je Ford spet korak naprej proti hitrejši izdelavi vozil na proizvodni liniji.

Fordova pilotna tovarna v Kölnu v Nemčiji ustvari vsako novo vozilo, preden gre v množično proizvodnjo. Tam imajo popolno majhno proizvodno linijo, kjer razvijajo avtomobile do nekaj let, preden gredo v proizvodnjo. Lars Bognar, raziskovalni inženir v Fordovi ekipi Ford's Research & Advanced Engineering v Aachnu, si prizadeva za ustvarjanje optimiziranega delovnega toka z ustvarjanjem šablon, orodij in montažnih pripomočkov za Fordov proizvodni proces.

Uvedba 3D-tiska

Fordovi zaposleni pri proizvodnji vozil uporabljajo veliko število prilagojenih orodij. Orodja so pogosto zasnovana po meri za eno operacijo na določenem modelu vozila. Če bi ta orodja dali izdelati zunanjim proizvajalcem, bi bilo to zelo drago in tudi časovno zelo potratno. Za hitreše pridobivanje orodij se je ekipa pri Fordu odločila za pilotno 3D-tiskanje.



» Podjetje Ford prisega na 3D-tiskalnike proizvajalca Ultimaker

Zato so ustanovili ekipo za aditivno proizvodnjo, ki je uspešno začela projekt izdelave orodij na stroju za selektivno lasersko pretaljevanje polimernih prahov. Dosegli so dobre rezultate, vendar pa izdelki narejeni s to tehnologijo potrebujejo določeno poobdelavo. Zato je Ford začel uporabljati tehnologijo FFF iz podjetja Ultimaker, tako so zagotovili še hitrejšo, cenovno ugodnejšo rešitev.

z manj težavami. Tako ne le inženirji, temveč tudi drugi zaposleni lahko s 3D-tiskalnikom ustvarijo orodja, ki jih potrebujejo.

Izdelava šablon, orodij in montažnih pripomočkov pred masovno proizvodnjo

Številni proizvodni obrati uvajajo 3D-tiskanje, da bi optimizirali svoj trenutni proizvodni postopek. Vendar pa ima Ford v pilotni tovarni namensko 3D-delavnico, v kateri so zmožni proizvesti vse končne modele, preden gre novi avtomobil v množično proizvodnjo. To daje Fordovim inženirjem več časa, da preverijo zasnove vseh prilagojenih orodij za montažo. Ford želi ustvariti orodja, ki ne samo pospešijo čas izdelave vozil, ampak da imajo tudi ergo-



» Različne 3D-natisnjene šablone, orodja in montažni pripomočki, ki jih je razvila pilotska tovarna Ford.



» Na enem modelu vozila uporabljajo več kot 50 prilagojenih orodij, ki so izdelana s 3D-tiskom.

nomske prednosti za delovno silo. Odprti sistem filamentov Fordovi pilotni delavnici omogoča uporabo industrijskih materialov, kar jim pomaga narediti še bolj trpežne šablone, orodja in montažne pripomočke za njihovo velikoserijsko proizvodnjo.

Lokalna proizvodnja

Z uporabo 3D-tiskalnikov lahko delovna sila na posameznih lokacijah 3D-natisne orodja, ki jih potrebujejo v tistem trenutku. Podjetje Ford namešča 3D-tiskalnike v tovarne po vsej Evropi, na primer v Španiji, Italiji in Romuniji. Projektna skupina iz pilotne tovarne 3D-modele dobavlja v elektronski obliki, 3D-natisnjena orodja pa se tako lahko že naslednji dan uporabijo v proizvodnji.

VENTIL

REVILJA ZA FLUIDNO TEHNIKO, AVTOMATIZACIJO IN MEHATRONIKO

ISSN 1318 - 7279

Letnik 25

- Strokovni in znanstveni prispevki
- Iz prakse za prakso
- Ventil na obisku
- Novice - zanimivosti
- Aktualno iz industrije
- Novosti na trgu
- Podjetja predstavljajo
- Ali ste vedeli
- Dogodki



revija Ventil

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo, Aškerčeva 6, 1000 Ljubljana
Tel.: 01/ 4771 704, Faks: 01/ 4771 772,
E-pošta: ventil@fs.uni-lj.si, Internet: www.revija-ventil.si

Spoštovani!

Ventil je znanstveno-strokovna revija in objavlja prispevke, ki obravnavajo razvojno in raziskovalno delo na Univerzi, inštitutih in v podjetjih s področja fluidne tehnike, avtomatizacije in mehatronike. Revija želi seznanjati strokovnjake z dosežki slovenskih podjetij, o njihovih izdelkih in dogodkih, ki so povezani z razvojem in s proizvodnjo na področjih, ki jih revija obravnava. Prav tako želi ustvariti povezavo med slovensko industrijo in razvojno in raziskovalno sfero ter med slovenskim in svetovnim proizvodnim, razvojnim in strokovnim prostorom. Naloga revije je tudi popularizacija področij fluidne tehnike, avtomatizacije in mehatronike še posebno med mladimi. Skrbi tudi za strokovno izrazoslovje na omenjenih področjih.

Revija Ventil objavlja prispevke avtorjev iz Slovenije in iz tujine, v slovenskem in angleškem jeziku. Prispevkom v slovenskem jeziku je dodan povzetek v angleščini, prispevki v angleščini pa so objavljeni z daljšim povzetkom v slovenskem jeziku. Člani znanstveno strokovnega sveta so znanstveniki in strokovnjaki iz Slovenije in tujine. Revijo pošiljamo na več naslovov v tujini in imamo izmenjavo z drugimi revijami v Evropi. Revija je vodena v podatkovni bazi INSPEC.

Štiriindvajsetletno izhajanje revije Ventil pomeni, da je v prostoru neprecenljiva za razvoj stroke. Uredništvo si skupaj z znanstveno strokovnim svetom prizadeva za visokokvalitetno raven in relevantnost objav, ki bosta v prihodnosti vse napore usmerila v to, da bo kvalitetna raven še višja. V ta namen vključuje v znanstveno strokovni svet priznane znanstvenike, raziskovalce in strokovnjake, ki s svojim znanjem vspodbujajo vsak na svojem področju objavljanje rezultatov razvojnega in raziskovalnega dela. Uredništvo spremlja razvoj stroke in znanstveno raziskovalno delo doma in vtujini preko konferenc, delavnic in seminarjev ter z izmenjavo tuje periodike.

Revija je priznana v tujini, še posebno na področju fluidne tehnike, kar želimo doseči tudi na področju mehatronike in avtomatizacije. Preko objav v reviji se promovirajo dosežki slovenske znanosti in industrijske proizvodnje. Revija je in bo tudi v prihodnje prostor za predstavljanje kvalitetnih razvojnih in raziskovalnih dosežkov slovenske industrije in raziskovalne sfere na področju fluidne tehnike, avtomatizacije in mehatronike.

Uredništvo

Prednosti 3D-tiska

Doslej je pilotna tovarna prinesla že veliko prednosti za podjetje Ford. Z vsakim prilagojenim orodjem prihranijo veliko denarja v primerjavi s konvencionalno proizvodnjo ali izdelavo pri zunanjih virih. Že samo Ford Focus je izdelan s pomočjo več kot 50 šablon, orodij in montažnih pripomočkov po meri. Podjetje Ford se prizadeva tudi za hitrejšo izdelavo nadomestnih delov izdelovalnih strojev v proizvodni liniji. S tiskanjem teh delov drastično povečajo čas delovanja strojev in proizvodne linije ni treba začasno ustaviti.

Toda 3D-tiskanje ni koristno samo s finančnega vidika. Številna od teh orodij imajo za Fordovo delovno silo velike ergonomske prednosti. Po dolgotrajni uporabi tradicionalna kovinska orodja lahko ta delavcu postanejo zelo težka, kar sčasoma lahko vpliva na zdravje delavcev. Nekateri materiali za 3D-tisk so pogosto dovolj trdni, da lahko nadomestijo kovinsko orodje, kar bistveno olajša življenje montažnemu osebju.

Načrti za prihodnost

Podjetje Ford hitro širi svoje zmogljivosti 3D-tiskanja. Medtem ko optimizirajo potek dela za ustvarjanje šablon, orodij in mon-



» Orodja nastanejo v pilotni tovarni, preden gredo v uporabo v serijsko proizvodnjo.

tažni pripomočkov, se naučijo več o možnostih 3D-tiskanja. Lars Bognar se ne osredotoča le na ustvarjanje orodij in pripomočkov, ampak tudi raziskuje možnosti za ustvarjanje nadomestnih in končnih delov z uporabo 3D-tiskanja: »Želimo si narediti naslednji korak, želimo si, da bi 3D-tiskali tudi nadomestne dele. Naš cilj je, da oblikujemo izdelke prilagojene aditivni proizvodnji in da bomo sposobni tiskati proizvodne dele za proizvodna vozila.«

» 3D-tiskanje poganja medicinski trg

Ne glede na to, ali ste se zavedali ali ne, ste 3D-tiskanje verjetno že videli v vsakdanjem življenju. Morda ste se vozili v avtomobilu, pri katerem so v razvojni fazi uporabljali 3D-tiskanje ali leteli v letalu, na katerem so bili deli, natisnjeni s 3D-tiskom. Ali če ste morda imeli operacijo, so kirurgi na vas morda uporabili 3D-natisnjena vodila. Ni skrivnost, da 3D-tiskanje daje prednost trgom z visokimi stroški, zapletenimi geometrijami in majhnimi volumni. In prav človeško telo je kompleksno, z majhnim volumnom in povezano z velikimi stroški.

Medicinski trg raste iz več razlogov, nekaj jih je omenjenih tukaj:

- starejša populacija živi dlje, kar vodi do povečanega povpraševanja po zobozdravniškem delu, slušnih aparatih in implantatih,
- povečanje števila sladkorne bolezni in poškodb, kar lahko privede do več amputacij,
- nosljivi medicinski pripomočki.

To je le nekaj razlogov, zakaj je v medicinski industriji veliko povpraševanje po večji prilagodljivosti medicinskih izdelkov. Številni viri navajajo, da se bo trg 3D-natisnjenih medicinskih izdelkov v prihodnjih letih še povečeval.

Tri stvari, ki poganjajo 3D-tiskanje na medicinskem trgu:

- certificiranje
- sodelovanje
- materiali

Certificiranje

Velik gonilnik 3D-tiskanja v medicini je zmožnost zagotavljanja kakovosti in lastnosti izdelkov. Tudi pri enakem postopku in materialih je morda nekaj odstopanja, kar pa na zelo urejenih področjih, kot je medicina, ni sprejemljivo. Na končni izdelek lahko vplivajo različni dobavitelji materialov, strojev, postopkov in procesnih parametrov.

Prednost certificiranja je v tem, da ponuja trdne temelje za začetek in manjše stroške. Programska oprema postaja vse pomembnejša, saj bo v primeru, da obstaja kakšna serija materiala, ki ima kakršne koli težave, program natančno prikazal, od kod je material prišel, kateri deli so bili izdelani iz njega in na katerega pacienta bi ta material lahko vplival. To tudi racionalizira revizijo, ki je lahko za podjetja drag postopek.

Sodelovanje

Številna podjetja ob vstopu na medicinski trg združijo moči, saj lahko le tako dosežejo zahteve, ki so podane. Eno od takšnih sodelovanj je sodelovanje med podjetjem Materialise in podjetjem HP. 3D-tiskalnik HP Jet Fusion 580/380 v kombinaciji s programsko tehnologijo Mimics omogoča tiskanje barvnih anatomskih modelov za načrtovanje diagnostičnih in kirurških procesov.

Materiali

Pred 3D-tiskom je bil za kirurško orodje in vsadke pogosto uporabljen titan. Za 3D-tiskanje pa je titan pomenil veliko bolj zapleten in drag postopek. Vendar pa se z razvojem visokozmogljivih polimerov ponujajo vedno bolj raznoliki medicinski materiali.

V zadnjih nekaj letih je bilo govora o poli-eter-eter-ketonu (PEEK), poli-eter-keton-ketonu (PEKK), sedaj pa se v številnih procesih 3D-tiskanja za medicinske namene uporablja tudi poli-fenil-sulfon (PPSU). V članku objavljenem leta 2018 je bil PEEK uporabljen predvsem v rekonstruktivnih operacijah kot zanesljiva alternativa drugim plastičnim materialom za izdelavo bolniku pri-



» Moč 3D-tiskanja omogoča predkirurško načrtovanje in simulacijo za pripravo ekipe za odstranitev zapletene srčne okvare pri otrocih. Ta model prikazuje prirojeno srčno napako, in sicer dvojini odtok desnega prekata.

lagjenih vsadkov. V zadnjem času je bilo mogoče izdelati PEEK implantate, prilagojene posameznemu pacientu, s tehnologijo 3D-tiskanja s filamentom (angl. Fused Filament Fabrication (FFF ali FDM)). 3D-tiskanje materiala PEEK z uporabo tehnologije FFF omogoča izdelavo skoraj vsake zapletene geometrijske oblike, ki je ni mogoče izdelati z drugimi tehnologijami. Zato vsadki ali orodja, ki zahtevajo nekoliko večjo trdnost, kot je na primer titan,



More than cleaning

Industrijsko pranje.
Več kot samo pranje.



VIST d.o.o.

Ul. Jožeta Jame 14
SI-1210 Ljubljana

GSM: +386 41 386 700
E-mail: info@vist-cnc.com

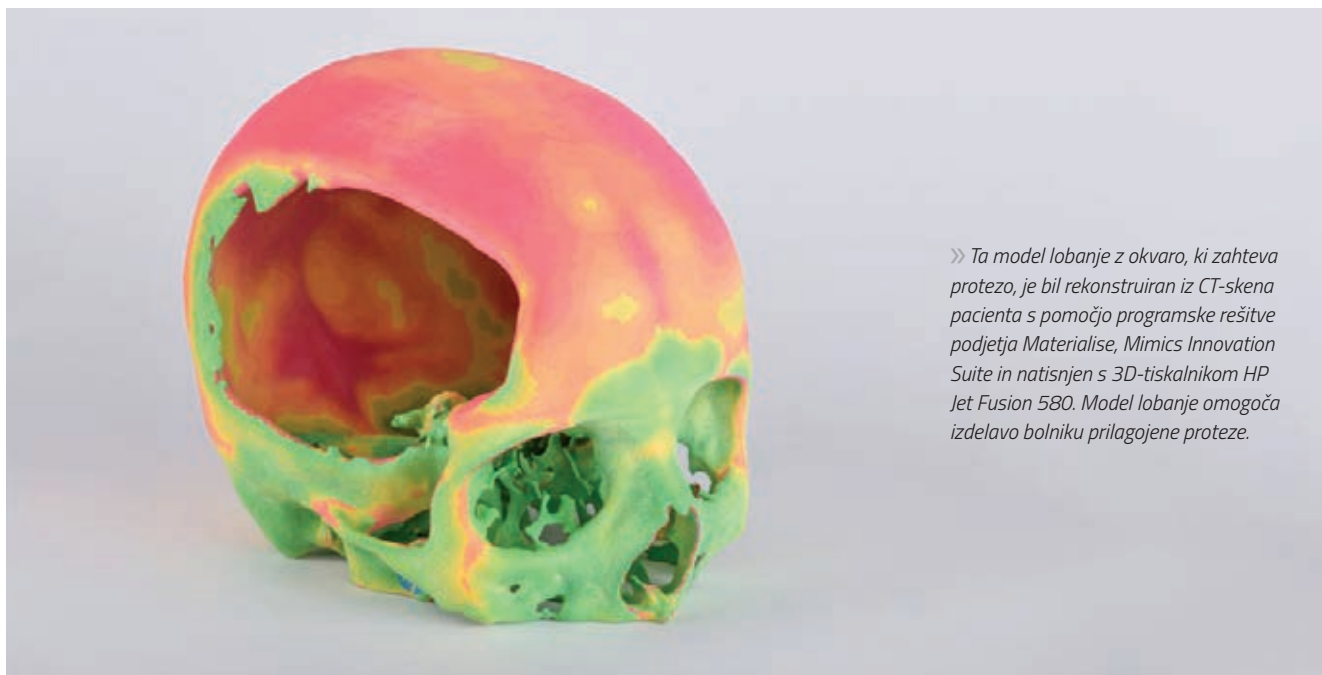
www.vist-cnc.com

NC **SERVIS**
LOVREK IVAN s.p.

chiron

EMAG

STAMA



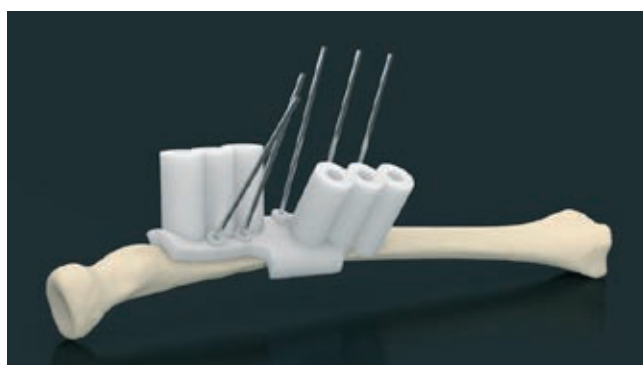
» Ta model lobanje z okvaro, ki zahteva protezo, je bil rekonstruiran iz CT-skene pacienta s pomočjo programske rešitve podjetja Materialise, Mimics Innovation Suite in natisnjen s 3D-tiskalnikom HP Jet Fusion 580. Model lobanje omogoča izdelavo bolniku prilagojene proteze.

zagotavljajo boljše ujemanje s pacientom in krajši čas izdelave v primerjavi s konvencionalno obdelavo titana.

Vsadki so le del uporabe 3D-tiska v medicini. Poleg tega se 3D-tisk v veliki meri uporablja še za načrtovanje operacij, protetiko in za vodila za vrtnanje in rezanje med operacijo. Zato se v medicinskem področju uporabljajo tudi 3D-tiskalniki, ki nimajo medicinskega certifikata.

Protetika in medicinski pripomočki, ki se uporabljajo na zunanji strani telesa, ne potrebujejo stroge uredbe FDA. Na primer, E-Nable je spletna skupnost izdelovalcev, ki so natisnili več deset tisoč protez za otroke. Če je proteza izdelana po tradicionalnih postopkih, jo pacient lahko preraste, še preden pride proteza do uporabnika. Poleg tega bi bilo število protez, ki bi jih potreboval mlajši pacient, predrago za večino družin.

Stroške načrtovanja operacije in same operacije lahko zmanjšate z uporabo MRI- in CT-skeniranj telesa in izdelavo replike. Omogočiti zdravniku ali študentu, da drži – in celo v nekaterih primerih



» Vodila za vrtnanje so dober pokazatelj, kako 3D-tiskanje prihrani čas in denar med operacijami. Prostorno vrtnanje v telo je za zdravnika veliko težje, zamudno in za bolnika nevarnejše.



» Srčni, ortopedski in kranialni maksilofacialni modeli so sestavljeni iz žilnih struktur in jih je že od nekdaj težko natisniti. Ta model cerebralne anevrizme na sliki omogoča optimalen izbor pripomočkov za zdravljenje in pravilen pristop k zdravljenju.

reže – realističen model pred vstopom v operacijsko sobo lahko zagotovi, da so v sobi vsa ustrezna orodja, zmanjša presenečenja in skrajša celoten čas v operacijski sobi.

Vodila za vrtnanje in vijačenje so še en zelo pogost izdelek 3D-tiska v medicini. Ker je osnova vodila 3D-natisnjena in prilagojena, da se ujema s površino, ki se bo vrtala ali rezala, je natančna namestitev enostavna. Ko je vodilo enkrat na mestu, lahko druge geometrije na vodilu določajo globino, kote in velikost lukenj ali zarezov. Poleg tega so lahko aplikacije, ki zahtevajo vrtnanje v kosti, težavne. Vodniki pomagajo zagotoviti natančnost pozicioniranja luknje in preprečijo zdrs svedra.

To so številni primeri uporabe tehnologije 3D-tiska v medicini, uporaba 3D-tiska pa se konstantno širi še na druge primere. Vse uporabe te tehnologije so sorazmerno preproste, enostavne za uporabo in stroškovno učinkovite in jih je zato mogoče hitro vključiti v številne zdravstvene ustanove. Ko se bo komunikacija med kupci in proizvajalci originalne opreme ter med podjetji krepila, bomo pričali vedno večjemu številu certifikatov in sodelovanj, ki bodo povečali uporabo 3D-tiskanja v medicinski industriji. Uporaba 3D-tiskanja bo še naprej rasla zaradi svojih možnosti personalizacije in prilagajanja. V industriji, kjer je vsak izdelek kompleksen in prilagojen po meri, se bo 3D-tiskanje še naprej širilo.



STROJI ZA POTOPNO ELEKTROEROZIJO (EDM)



ONA\AV60



ONA\AV80



ONA\QX4



ONA\TQX8



Zastopa in prodaja:

TMH d.o.o.

Janeče 1, 2390 Ravne na Koroškem

Tel: +386 51 318 920 • info@tmh.si • www.tmh.si

» Pet razlogov za avtomatizacijo notranje logistike z avtonomnimi mobilnimi roboti

Podjetja vseh velikosti in v praktično vseh branžah uporabljajo avtomatizacijo za izboljšanje konkurenčnosti in varnosti zaposlenih. Avtomatizacija je najprej zajela proizvodne procese, hitro pa jo je omogočil razvoj na področju cenovno ugodnih in varnih sodelujoči (kolaborativni) robotov, ki jih je enostavno uvesti v proizvodnjo. Glavni cilj avtomatizacije je transport materiala, toda tudi v visoko avtomatiziranih proizvodnih obratih morajo kvalificirani delavci pogosto še vedno sami potiskati vozičke ali prevažati palete z viličarji, ali pa so vgrajeni togi in neprilagodljivi sistemi, kot so linijska avtomatsko vodena vozila ali transporterji. Danes v tradicionalne logistične sisteme že vstopa bolj dovršena, prilagodljivejša in cenovno ugodnejša tehnologija avtonomnih mobilnih robotov (AMR).

Intenzivno povezovanje industrijskih proizvodnih sistemov v omrežja zahteva tudi vse pametnejše rešitve na področju notranje logistike. Mobilni roboti pomagajo pri izpolnjevanju zahtev po visoko prilagodljivih in transparentnih materialnih tokovih.

Že dolgo se uvajajo tovarne prihodnosti, uporabljajo se digitalne platforme, ljudje in stroji sodelujejo pri vsakdanjem delu in proizvodne tehnologije postajajo vse bolj učinkovite. Vse bolj avtomatizirani procesi pa zahtevajo tudi inovativne koncepte notranje logistike, saj je delovanje industrije 4.0 lahko optimalno le pod pogojem, da so proizvodni in logistični procesi učinkovito povezani.

Tako povezovanje v omrežja je v praksi pogosto le črka na papirju, saj morajo visokokvalificirani delavci ročno izvajati operacije notranjega transporta, kar zmanjšuje njihovo delovno učinkovitost. Logistika 4.0 zato išče rešitve za prilagodljivo povezovanje različnih faz proizvodnje. Kot možna rešitev se ponujajo mobilni roboti, ki omogočajo preprosto, dinamično in cenovno ugodno avtomatizacijo notranjih materialnih tokov za povezovanje procesov, učinkovitejšo rabo virov in razbremenitev zaposlenih.

Eden od pionirjev na tem področju je podjetje Mobile Industrial Robots (MiR) iz danskega mesta Odense, ki je specializirano za razvoj avtonomnih mobilnih robotov za manipulacije z materialom. Roboti MiR so avtonomni v smislu samostojne navigacije v dinamičnih okoljih brez motenja proizvodne infrastrukture, za kar skrbijo njihovi senzorski sistemi in varnostni algoritmi. Ti roboti lahko zato povsem varno sodelujejo z ljudmi. S primernimi nadgradnjami, kot so regali ali kljuke za vleko vozičkov, postanejo robotski sodelavci prilagodljivo orodje za avtomatizacijo praktično vsake transportne naloge.



AMR izboljšajo prilagodljivost notranje logistike

Industrija 4.0 in internet stvari (IoT) omogočata optimizacijo, individualizacijo in prilagodljivost proizvodnih konceptov, prav to pa danes bolj kot kadarkoli prej potrebujejo podjetja v vseh industrijah. Proizvajalci vse bolj delujejo v smeri modelov množičnega prilagajanja s hitrim in pogostim menjavanjem med manjšimi serijami, to pa zahteva visoko prilagodljivost in agilnost proizvodnje.

Logistične rešitve se morajo zato zlahka prilagajati spremembam razporeditve proizvodne opreme in samih procesov. Z uvedbo AMR odpade potreba po prestavljanju fiksnih transportnih trakov

SPECIALNA REZILNA ORODJA

IZVENSTANDARDNE REŠITVE
ORODIJ ZA VSA PODROČJA

Prepričljiv uspeh

- + Orientacija do kupca
- + Kompetentno svetovanje na vseh področjih
- + Najvišja kakovost orodja
- + Strokovna izvedba in razvoj orodij
- + Varna in sigurna dostava
- + Kratek čas dobave, že v 7 dneh in še krajše v zeres nujnih primerih.



Z veseljem vam svetujemo!

Pokličite nas ali nam pošljite e-pošto.
T +43 (0) 1-480 27 70-0, office@wedco.at

www.wedco.at

in ustvarjanju novih magnetnih poti za avtomatsko vodena vozila: uporabnik mora ob spremembi razporeditve tovarne le prilagoditi zemljevid v robotovi programski opremi, ki je prijazna do uporabnika. AMR lahko zagotovi povezavo med transportnimi trakovi, tako da nanj vgradimo valjni transporter. Nanj lahko vgradimo tudi police, dvigalo za palete, kljuko za vleko vozička ali robotsko roko. Na voljo so torej rešitve za vsako potrebo pri transportu.

AMR skrajšajo dobavne roke

Ti roboti lahko izračunajo najhitrejšo pot od točke A do točke B in če naletijo na ovire, sami spremenijo pot ali pokličejo pomoč. AMR torej zagotovijo pravočasne dobave materiala v proizvodnjo in iz nje ter tako zmanjšajo ozka grla in skrajšajo neproduktivne čase.

AMR razbremenijo zaposlene, ki se lahko posvetijo opravilom z večjo dodano vrednostjo

Podjetja po vsem svetu se soočajo s pomanjkanjem delovne sile, obenem pa morajo zniževati stroške, da bi ostala konkurenčna. Svoje človeške vire morajo zato uporabiti na najboljši možni način in izkoristiti robote za tista opravila, kjer se ti najboljše izkažejo. AMR lahko tako prevzamejo denimo monotone naloge transporta materiala v proizvodnji ali med skladišči in proizvodnjo. Zaposleni se zato lahko posvetijo svojim nalogam, ki prinašajo večjo dodano vrednost.

Naložba v AMR se hitro povrne

Začetna naložba pri uvedbi AMR je nizka zaradi preproste integracije v delovno okolje. Pri tem niso potrebne spremembe pri razporeditvi proizvodne opreme. AMR predstavljajo zanesljivo »delovno silo«, ki lahko dela brez odmora 12 do 15 ur. Med čakanjem na naslednje opravilo se lahko samodejno polnijo na polnilni postajah. Naložba se običajno povrne že prej kot v enem letu zaradi



preproste integracije in dejstva, da so roboti vedno na voljo in sprostijo zasedenost človeških virov.

AMR izboljšajo delovno okolje

Avtonomni mobilni roboti so sodelujoči roboti in lahko delajo v bližini ljudi brez posebnih varnostnih ukrepov. AMR se vedno izognejo oviram, tudi ljudem, in se ustavijo, ko se jim ljudje preveč približajo. AMR so zato varna alternativa za viličarje in druga talna transportna vozila, ki tradicionalno povzročijo veliko trkov in drugih delovnih nesreč. Delavcem prihranijo hojo in naporno dviganje, s prevzemom logističnih nalog pa tudi zmanjšajo stopnjo stresa. Ti roboti so sodelujoči in ustvarjeni za delo z ljudmi, kar pa se ne nanaša le na varnost, temveč tudi na enostavnost njihove uporabe. AMR je zaradi preprostih in intuitivnih vmesnikov mogoče programirati in upravljati tudi brez predhodnih izkušenj.

Do uporabnika prijazna notranja logistika 4.0

Praktični primeri uporabe demonstrirajo pomen mobilne robotike pri pripravi tovarn na izzive prihodnosti. Obenem pa dokazujejo, da je inovativna tehnologija primerna za vsakogar, saj lahko tudi uporabniki brez izkušenj na področju programiranja nastavijo

robote MiR in jih usposobijo za delo. Upravljanje robotov je preprosto z intuitivnim uporabniškim vmesnikom na mobilni napravi ali računalniku. Mobilni roboti so sodelovalni in zasnovani za varno delo ob boku svojih človeških kolegov. Ko naloge notranjega transporta prevzamejo roboti, se lahko delavci posvetijo nalogam z več dodane vrednosti za nemoten in učinkovit potek dela.

Eno od žarišč zanimanja Industrije 4.0 je že od nekdaj dobro usklajeno sobivanje človeka in strojev. Z uporabo mobilnih robotov se delavci razbremenijo monotoni transportnih nalog in lahko uporabijo svoj čas in strokovno znanje na nalogah z večjo dodano vrednostjo. Proizvajalec tako ostaja konkurenčen in usmerjen v prihodnost.

➤ www.bts-company.com



NOVO!

ZBIRKA KNJIG
PATRICKA DE VOSA

UMETNOST ODREZAVANJA KOVIN



1. UPORABNA FIZIKA ODREZAVANJA KOVIN – DOBRE PRAKSE

Knjiga »Uporabna fizika odrezavanja kovin – Dobre prakse« je prva v zbirki štirih knjig, ki sta jih avtorja Patrick De Vos, korporativni vodja tehničnega šolanja pri Seco Tools, AB, in Jan-Eric Ståhl, profesor na katedri za proizvodne tehnologije in materiale Univerze v švedskem Lundu, namenila ljudem, ki imajo v industriji in praksi opravka z odrezavanjem kovin.

2. SLABŠANJE ORODJA – PRAKTIČNI MODELI

Ta knjiga obravnava samo en element postopka odrezavanja, in sicer obrabo orodij. Obraba orodij je ravnotežni element modelov odrezavanja. Večino težav, ki se pojavijo pri postopku odrezovanja, je mogoče opredeliti kot dogodke povezane z obrabo orodij. Končno vrednotenje izvedenih sprememb v procesu, da zagotovimo ravnotežje, prav tako temelji na obrabi orodij. Kot taka je obraba orodij ravnotežni element, ravnotežna točka in ravnotežni merilni sistem za odrezovanje brez težav: vse obenem.

3. ODREZAVANJE KOVIN – TEORIJE V PRAKSI

Ta knjiga temelji na knjigi Odrezavanje kovin, teorije in modeli. Opisuje enake principe in modele, vendar z bolj praktičnega vidika. Bistvo te knjige je predstaviti modele odrezavanja v takšni obliki, da postanejo uporabni za praktično uporabo v oddelkih mehanske obdelave in sosednjih oddelkih.

Naročilo knjige

naročila sprejemamo na e-poštni
naslov: info@irt3000.si

Posamezen izvod

1. in 2. knjiga: 25,00 EUR

3. knjiga: 29,00 EUR

Izdajatelj PROFIDTP d.o.o.

SECO

PROFI

VEČ SE IZPLAČA!

Ob naročilu dveh knjig iz zbirke knjig
SECOTOOLS vam priznamo

10 % popust
na celotni nakup.

Ob naročilu celotne zbirke knjig
SECOTOOLS (3 knjige) vam priznamo

15 % popust
na celotni nakup.



» Prvo vrtno orodje s štirimi rezili na trgu!

Novodobna, piramidi podobna geometrija modela WTX – HFDS poskrbi za zelo agresivno in natančno navrtanje. Pri tem je rezalna sila razdeljena na štiri rezila, kar omogoča večjo trpežnost. Stabilnost jedra svedra je ohranjena zaradi optimalnega hlajenja s štirimi spiralnimi, notranjimi hladilnimi kanali, zato je postopek vrtnja še posebej varen in učinkovit.

Model WTX – HFDS dosega nove dimenzije na področju kakovosti vrtnja, tolerance izvrtin in natančnosti pri pozicioniranju. Zaradi tega se kakovost sestavnih delov močno zviša in tako odpade tudi morebitna naknadna obdelava.

Štirje neprekinjeni spiralni kanali z notranjim hlajenjem zagotavljajo optimalno hlajenje vsakega rezila, zaradi česar je dosežen daljši čas delovanja orodja. Zaradi tega se stroški za orodje občutno znižajo.

Nizka stopnja nastajanja zarobkov pri vstopu v izvrtino in izstopu iz nje. Zato ni več potratnega in naknadnega posnemanja robov.

ORODJA	Ø (mm)	V _c (m/min.)	F (mm/vrt)	VF (mm/min.)
WTX – HFDS, z = 4	10	100	0,70	2228,17
Svedri za vrtnje pri visokih hitrostih podajanja VHM, z = 3	10	110	0,44	1540,62
Svedri speed VHM, z = 2	10	160	0,26	1324,17
VHM svrdlo, z = 2	10	100	0,24	763,94

» Preizkus vrtnja v 1.7225/42CroMoV4, globina vrtnja 30 mm

Rezultat pri 1000 izvrtinah

- WTX – HFDS = **14** minut
- Svedri za vrtnje pri visokih hitrostih podajanja VHM = **21** minut
- Sveder Speed VHM = **24** minut
- Sveder VHM = **42** minut

Zaradi inovativnega, piramidi podobnega koničenja so mogoči visoka natančnost pri pozicioniranju **~0,03 mm**, agresivno navrtanje in izjemne lastnosti centriranja.

Štirje prostori za odrezke poskrbijo za varno in hitro odvajanje odrezkov.

Štiri rezila omogočajo zelo veliko podajanje.

Zaradi hladilnih kanalov s štirimi spiralami je vsako rezilo optimalno hlajeno. Jedro orodja pa kljub temu ostane zelo stabilno.



DPX14S – prevleka Dragonskin za vrhunske zmogljivosti

» www.cerazitiz.com

UP2DATE

Ultimativna. Univerzalna. Ultra hitra.

SilverLine – Klasika s prevleko
Dragonskin sedaj še boljša!

MULTILOCK

Sistem z zamenljivimi glavami
za napredno obdelavo

WTX – HFDS

Prvo vrtno orodje s
štirimi rezili na trgu!

VRSTA ZA VEČ PODROČIJ

Veliko materialov,
veliko zahtev ...
... samo ena obračalna ploščica!

TEAM CUTTING TOOLS

» Dvovretenske stružnice z dvema revolverjema so idealne za proizvodnjo hidravličnih komponent

Luke Swinbourne

V podjetju Unicut Precision iz Welwyn Garden City, ki se ukvarja s CNC-obdelavo, so namestili drugi par obdelovalnih centrov za struženje in freziranje Miyano BNE-51MSY podjetja Citizen Machinery UK. Združitev dveh identičnih dvovretenskih stružnic in z dvema revolverjema z gnanimi orodji in Y-osjo na zgornjem revolverju, kar je bilo dobavljeno konec leta 2017, predstavlja temelj visoko učinkovite proizvodnje kompleksnih komponent za industrijo hidravlike, predstavlja večji del poslovanja podjetja Unicut Precision.

Podjetje Unicut sta leta 1990 ustanovila 24-letni Jason Nicholson in partner, ki je v tem času zapustil podjetje v dvojni garaži v kraju East Barnet s 5.000 funtov na razpolago za rabljene ročne in avtomatske stroje. Podjetje je večinoma stružilo kose po naročilu ter leta 1993 napredovalo na CNC-struženje. Ne glede na to je podjetje leta 2017 razširilo svoje področje na prizmatično obdelavo z nabavo večpaletne obdelovalne celice, ki ji je hitro sledila še druga. Tretja celica je tudi naročena in jo pričakujejo konec leta 2019, ki bo za podjetje rekordno leto na področju kapitalskih investicij, ki znašajo 2,3 milijona funtov.

V obdobju desetih let je Jason Nicholson nabavil 104 CNC-stružnice, od katerih je bilo 93 modelov Citizen Cincom z drsno glavo ali s fiksno glavo proizvajalca Miyano, ki se je leta 2011 združil s podjetjem Citizen. Danes podjetje Unicut uporablja 22 stružnic Cincom z do 13 CNC-osmi, 80 rezalnimi orodji ter tlakom hladilne mazalne tekočine 140 barov in osem obdelovalnih strojev Miyano, ki uporabljajo do 72 orodij. V podjetju stroje menjujejo v povprečju vsakih pet do sedem let in tako izkoristijo visoko preostalo vrednost stružnic take starosti.

Medtem ko so v podjetju stružnice večinoma nabavljali pri tem dobavitelju, Jason Nicholson natančno pregleda vsak nakup glede cene stroja in dosegljivih časov cikla, da tako zagotovi najnižji možen strošek na izdelan kos in najhitrejšo vračilo investicije. Enostavnost integracije in uporabe strojev ter zelena kakovost izdelanih komponent sta prav tako pomembna dejavnika. Poleg tega je odločujoč dejavnik za nakup obdelovalnih strojev tudi hitra izvedba servisov.

Leta 1999 je bila v podjetje Unicut dobavljena prva stružnica Cincom z drsno glavo, stružni avtomat za obdelavo palic premera 12 mm in v istem letu so dobavili še tri enake, medtem ko so tri mesece kasneje dobavili model za obdelavo palic premera 32 mm. Prvi stroj podjetja Miyano se je v proizvodnji podjetja Unicut pojavil leta 2002. CNC-stružnice so nadomestile avtomatske stroje, ki se do leta 2003 niso več uporabljali. Tedaj so CNC-obdelovalni stroji že dosegali podobne čase ciklov kot avtomatske stružnice,



pri čemer so zagotavljale večjo kakovost in možnost obdelave brez potrebe po prisotnosti operaterjev, kar je povečalo donosnost podjetja.

Da bi se podjetje Unicut razlikovalo od drugih ponudnikov CNC-obdelave, se je Jason Nicholson zgodaj odločil, da bo prevzel drugačen poslovni model, tako je pristopil h končnim proizvajalcem opreme, analiziral, kaj jim povzroča največ stroškov, proučil možnosti ponovnega inženiringa komponent z namenom povečati učinkovitost proizvodnje, postavil želene čase ciklov obdelave, določil obdelovalne stroje, ki so potrebni za obdelavo teh komponent znotraj postavljenih časov ciklov ter predlagal izvedbo potrebnih kapitalskih investicij, ki so bile odvisne od pripravljenosti proizvajalcev, da potrdijo pogodbo za določeno obdobje. Podjetje Unicut tako išče status strateškega dobavitelja v svojih poslovnih odnosih

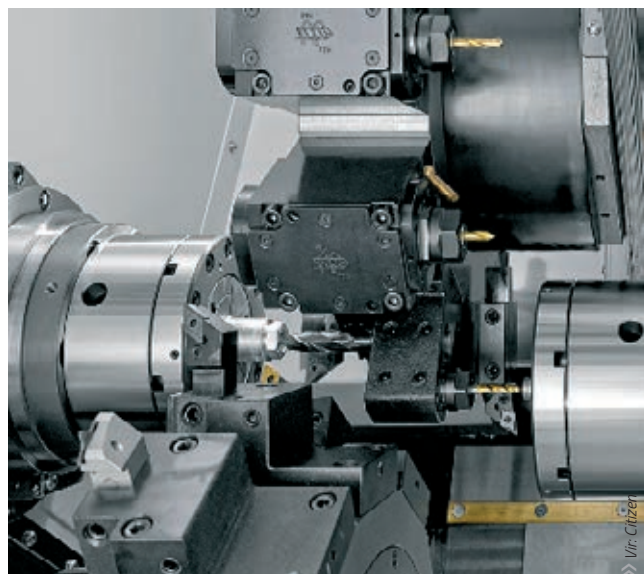
s kupci in 80 odstotkov proizvodnje obrata v kraju Welwyn Garden City temelji na tem.

Za obdelavo izdelkov večjih premerov stane strožnica Miyano s kapaciteto obdelave premerov 51 mm približno toliko kot vrhunska strožnica Cincom z drsno glavo za obdelavo surovcev premera 32 mm. Razen če ne gre za obdelavo izdelkov z velikim razmerjem med dolžino in premerom, se Jason Nicholson raje odloči za opcijo s fiksno glavo zaradi številnih dejavnikov, med katere spada togost, temperaturna stabilnost, vrednost investicije in hitrost obdelave. Možnost obdelave palic ponuja večjo fleksibilnost in večjo moč vretena, kar vodi k povečani produktivnosti, pri čemer so časi ciklov med seboj primerljivi, dostopnost za nastavitve je večja kljub kompaktnemu področju obdelave, medtem ko krmilnik podjetja Mitsubishi podpira prekrivajoče obdelave, kjer se lahko uporabljajo tri orodja hkrati, kar se stalno uporablja v obratu podjetja Unicut v kraju Welwyn Garden City za povečano raven produktivnosti.

Ko je stroj BNE-51MSY nastavljen, lahko izdela do 1.000 komponent z zelo visoko natančnostjo, ne da bi bilo treba posegati v stroj, pri čemer je treba le programirati samodejno korekcijo orodja zaradi obrabe po vnaprej določenem številu izdelanih komponent. Stroj zagotavlja ohranjanje toleranc do ± 2 mikrometra, pri čemer se lahko doseže popolna kakovost obdelane površine. Jason Nicholson raje uporablja CNC-krmilnike Mitsubishi na strožnicah Miyano in Cincom zaradi fleksibilnosti in enostavnosti delovanja z uporabo spustnih menijev in celovite grafične podpore. Programska oprema Alkart Wizard podjetja Citizen pomaga pri zagotavljanju hitrega prenosa obdelave v proizvodnjo. Kljub temu pa se lahko na splošno pri velikih serijah skrajša čas cikla s predelavo programa neposredno na krmilniku.

Operacijski sistem podjetja Citizen v CNC-krmilniku na enem izmed strojev podjetja Unicut vsebuje patentirano programsko opremo LFV (Low Frequency Vibration), ki deluje na dve CNC-osi hkrati in omogoča lomljenje dolgih odrezkov, kar izboljša odstranjevanje odrezkov z območja obdelave. Ta zmogljivost je zelo priljubljena med operaterji, saj omogoča neprekinjeno proizvodnjo brez potrebe po prisotnosti operaterja, da ustavlja strožnico in odstranjuje gnezda iz odrezkov, ki bi se tvorila okoli orodja in obdelovanca.

Primer tega je izdelek iz nerjavnega jekla 320, ki ga je bilo prej nemogoče obdelovati brez navzočnosti operaterja in se ga sedaj



z uporabo programske opreme LFV lahko obdeluje tudi ponoči brez prisotnosti operaterja, razlaga Jason Nicholson. Ta sistem je enostaven za uporabo in ne zahteva poznavanja posebnih veščin. Programsko opremo se lahko vklopi ali izklopi ročno ali preko programiranja, pri čemer se lahko prilagajajo parametri. Sistem je še posebej uporaben pri obdelavi plastičnih materialov brez navzočnosti operaterja ter za obdelavo drugih materialov, ki so zahtevni za obdelavo, kot so Duplex ali titan.

Za zaključek Jason Nicholson deli svoje misli glede trenutne situacije na trgu CNC-obdelave zaradi šibkosti funta v Združenem kraljestvu glede na druge valute. Ta situacija je za 20 odstotkov znižala cene komponent, ki jih podjetje Unicut izvažajo in kljub višanju cen materialov in strojne opreme je podjetje povečalo svoj promet. Avgusta 2019 je podjetje dostavilo svoje prvo naročilo na Kitajsko, medtem ko izvoz predstavlja približno 40 odstotkov prometa, kar se je povečalo z 10 na 30 odstotkov glede na prejšnja leta.

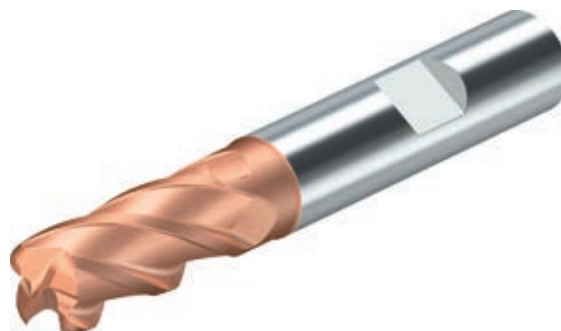
» www.citizenmachinery.co.uk

» www.siming.si

» Prvi rezkar s kotnim radiusom v proizvodni liniji Walter Perform

Podjetje Walter z novimi rezkarji iz karbidne trdine MC232 Perform zaokrožuje svojo ponudbo in hkrati odpira nove poti. Strokovnjaki za orodja iz Tübingena na trgu v proizvodni liniji Perform prvič predstavljajo rezkar s kotnim radiusom in zožanim stebлом. Ponudba družbe Walter v družini MC232 Perform zdaj vključuje rezkarje iz karbidne trdine z zožanim stebлом in brez njega oz. s kotnim radiusom v skupno 126 različicah radiusa 2 do 20 mm. Rezkarje je mogoče uporabiti pri vseh tipičnih primerih rezkanja (stransko rezkanje, rezkanje žepkov, potopno rezkanje itd.), različnih materialih in strategijah rezkanja.

Rezkarji iz karbidne trdine s kotnim radiusom izpolnjujejo pomembne tržne zahteve. Kotni radius namreč uporabniku omogoča, da lahko boljše pristopi k posameznim geometrijam komponent. Hkrati se izboljša tudi življenjska doba rezkarja, saj se zviša stabilnost robov. Z zožanim stebлом pa rezkar postane bolj fleksibilen. Ker ga lahko uporabnik uporabi pri več različnih globinah rezka-



nja. Uporabili smo tudi druge značilnosti linije Perform: visoka stroškovna učinkovitost pri majhnih in srednje velikih serijah ali Walterjev lasten razred WJ30ED, ki omogočajo visoko odpornost proti obrabi. Glavno področje uporabe za MC232 Perform so materiali ISO P, dodatno področje uporabe pa materiali ISO M in ISO K. Novi rezkarji bodo še posebej zanimivi za manjše proizvodne obrate in proizvajalce, pri katerih se naročila in količine pogosto spreminjajo.

» www.walter-tools.com

» Avtomatizacija brizganja optičnih elementov

**Anet Rožič,
Matija Obolnar,
David Šenica**

Z naraščajočo zahtevnostjo izdelkov se v avtomobilski industriji povečuje potreba po nadzoru procesa injekcijskega brizganja. V preteklosti se dodatnim nadzornim sistemom v orodju in na brizgalnem stroju ni posvečalo večje pozornosti. Z uvedbo meritev brizgalnega tlaka in temperature v orodju, uporabe nadzorovanega prilagajanja procesa brizganja ter ostalih nadzornih sistemov lahko izboljšamo nadzor in sledljivost procesa. Poleg nadzora ima v industriji 4.0 veliko vlogo tudi avtomatizacija, saj omogoča večjo sledljivost procesa ter izloča vpliv človeka. V članku bo predstavljen splošen primer izvedbe avtomatizacije in nadzora procesa v avtomobilski industriji, ki sledi industriji 4.0.

1 Uvod

V avtomobilski industriji svetlobne opreme so se v zadnjih letih z zahtevnimi dizajni dvignile tudi zahteve po kvaliteti izdelkov. Svetlobna oprema avtomobila je poleg funkcijskega pomena dobila velik poudarek na področju dizajna. Končni izdelek, ki dosegajo zahtevano kakovost je mogoče sestaviti le s kvalitetnimi polizdelki. Težnja po izdelavi le-teh mora biti prisotna skozi celoten proces, od vhodnega materiala, procesa predelave do končne montaže. Z nadzorom proizvodnih procesov je mogoče znižati stroške nekakovosti ter zmanjšati dodatne kontrole.

Z namenom povečanja sledljivosti, lažjega odkrivanja vzrokov napak ter zmanjšanja stroškov reklamacij in sortiranja se v podjetju postopoma vpeljujejo popolnoma avtomatske brizgalne celice. Pravočasno zaznavo neustreznih polizdelkov in njihovo izločitev iz nadaljnje faze izdelave lahko zagotovimo s pomočjo sistemov za nadzor in stabilizacijo procesa brizganja.

Vsaka dobava termoplastičnega materiala je opremljena s certifikatom, ki zagotavlja, da so lastnosti materiala znotraj dogovorjenih specifikacij. Zaradi širokega tolerančnega območja določenih karakteristik lahko lastnosti termoplastičnega materiala med posameznimi dobavami precej odstopajo. Na proces brizganja vplivajo poleg vhodnega materiala še ostali dejavniki, kot sta na primer človeški faktor in vpliv okolja, katere je mnogo težje nadzorovati.

Stabilnost procesa brizganja je odvisna od različnih dejavnikov. Eden izmed ključnih pokazateljev stabilnosti procesa in kvalitete izdelka je notranji tlak v orodju. Podatki o tlaku v orodju nam po-

magajo določiti maso izdelka, dimenzijska odstopanja, posednost in prelitja. To se odraža na kvaliteti izdelka, tako dekorativno kot dimenzijsko. V primeru pojava naštetih napak brizganja, se izvede analiza vpliva različnih dejavnikov, na podlagi česar se proces optimira.

Z uvedbo LED svetil se je uporaba projekcijskih modulov povečala, s čimer se je pojavila potreba po debelostenskih lečah. Debelejše stene optičnih elementov se uporabljajo za zagotavljanje ustreznega prenosa svetlobe na cestiče, po drugi strani pa so debelelostenski elementi tudi estetskega pomena.

Za zagotavljanje ustreznega prenosa in homogenosti svetlobe, ustrezne barve in vrednosti mora biti proces izdelave optičnih leč zelo stabilen in ponovljiv, kar lahko zagotovimo samo s kvalitetnim orodjem, ustreznimi nadzornimi sistemi in kvalitetno brizgalno celico.

2 Nadzorni sistemi v orodju

Cilj vsake proizvodnje je 100% kvaliteta, kar ne sme pogojevati postavljanja višjih standardov kvalitete, temveč spodbujati vzpostavitev ustreznega procesa za doseganje predpisanih kupčevih zahtev. Ključno je preprečevanje in ne popraviljanje napak. Ker v podjetju poteka večinoma le velikoserijska proizvodnja, je za doseganje ciljev ključnega pomena tekoča proizvodnja, brez dodatnih kontrol in zastojev zaradi nekakovosti polizdelov. Podjetje investira v različne nadzorne sisteme, ki ob podanih tolerančnih mejah skrbijo za zaznavo odstopanj v procesu brizganja.

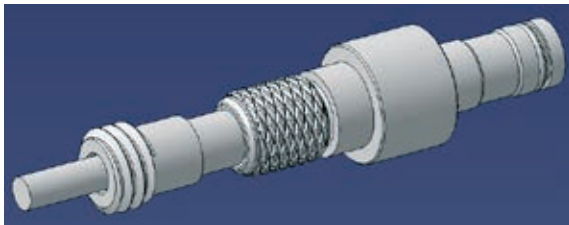
Za preprečevanje določenih napak na polizdelkih, ki so posledica brizganja, se lahko v orodja integrira tlačne in temperaturne senzorje. Tlak v orodju in temperatura kalupne votline sta zelo pomembni procesni spremenljivki, saj opisujeta trenutne pogoje, pri katerih se izdelek brizga. V proizvodnji svetlobne opreme je



Anet Rožič, Matija Obolnar, David Šenica • Hella Saturnus Slovenija d.o.o

vgradnja tlačnih in temperaturnih senzorjev stalnica, saj pripomorejo k zgodnjemu odkrivanju napak že med procesom brizganja in s tem tudi k zmanjšanju stroškov izmeta.

2.1 Tlačni senzorji za nadzor notranjega tlaka v orodju



» Slika 1: Tlačni senzor

Tlačne senzorje lahko uporabimo za nadzor in spremljanje tlaka taline v kalupni votlini ter s tem stabilnost procesa brizganja. Lahko pa jih uporabimo za krmiljenje procesa brizganja in s tem stabiliziramo proces ter posledično kvaliteto polizdelka.

Tlačne senzorje se lahko vgrajuje direktno, indirektno ali brezkontaktno. Ko oblika in končni izgled izdelka dovoljujeta, se vgradi direktne tlačne senzorje na površino kalupne votline. Kadar nimamo možnosti ali dovolj prostora v bližini kalupa vgradimo indirektno senzorje, ki delujejo preko izmetačev. Brezkontaktno senzorje uporabimo, kadar na izdelku niso dovoljene vidne sledi senzorja.



» Slika 2: Vgradnja tlačnega senzorja v orodje za brizganje dekorativne zaslonke

Za spremljanje krivulje notranjega tlaka je bistvenega pomena položaj tlačnih senzorjev, kajti z oddaljenostjo od dolivnega mesta tlak pada. Po priporočilih proizvajalcev tlačnih senzorjev je tlak najbolj primerno meriti na eni tretjini poti tečenja taline.

2.2 Temperaturni senzorji za nadzor temperature orodja

Razgibane geometrije izdelka ustvarjajo težje pogoje za homogeno temperiranje orodja. Z namenom znižanja nabavne cene ter poznejših stroškov povezanih z vzdrževanjem orodja je težnja po izdelavi enostavnih orodij.

Z merjenjem temperature orodja je mogoče zaznati dejanske temperature na posameznem delu orodja. Na osnovi tega lahko prilagodimo nastavljeno temperaturo na temperiranih tokokrogih in s tem zagotovimo bolj homogeno temperaturo orodja, kar pripomore k enakomernemu krčenju taline in posledično manjšim dimenzijskim odstopanjem.

EMPOWERING

EFFICIENCY



X COMB

PRILAGODLJIVI MAJHNI SUŠILNIKI

- UČINKOVITO SUŠENJE BREZ NIHANJA
- SAMODEJNA REGULACIJA KOLIČINE SUHEGA ZRAKA
- SUŠENJE S TOČKO ROSIŠČA DO -62°C



conveying



drying



dosing



grinding



storage



thermo



cooling



systems



supervising

Lesnik

www.lesnik.si



EMPOWERING PLASTICS

www.moretto.com

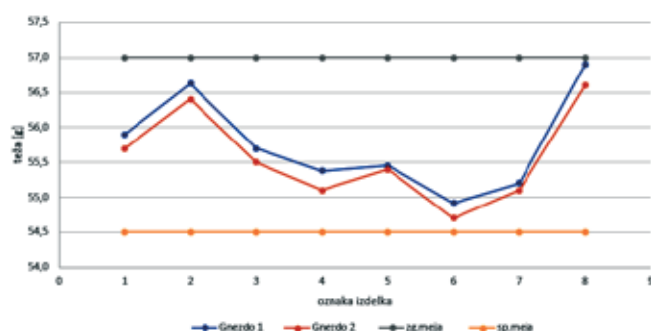
follow us    

Poznamo klasično meritev temperature orodja preko termočlenov vgrajenih v notranjost orodja. Praksa v podjetju je vgradnja termočlenov v vsa orodja za brizganje termoplastov. S tem načinom primerjamo temperaturo orodja in dejansko nastavljeno temperaturo na temperirnih napravah.

Obstajajo kombinirani tlačno temperaturni senzorji za zaznavo temperature taline in notranjega tlaka v orodju, s katerimi lahko preko namenskih sistemov povezanih na stroj korigiramo parametre brizganja.

2.3 Nadzorovano prilagajanje procesa brizganja

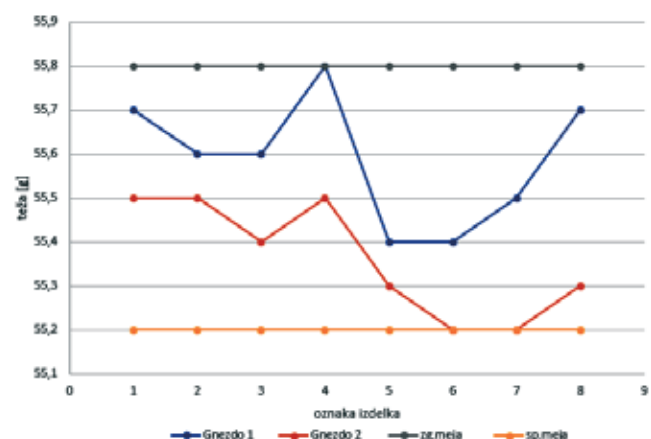
Proizvajalci brizgalnih strojev imajo razvito rešitev za uravnavanje količine vbrizgane taline znotraj tolerančnega območja. Trenutno stanje procesa se primerja z referenčnimi parametri s čimer se zagotavlja stabilen in ponovljiv proces ter zmanjša spreminjajoče vplive temperature taline, viskoznosti termoplastičnega materiala, zapiranja proti-povratnega ventila na polžu, itd.



» Diagram 1: Prikaz nihanja teže izdelka brez uporabe sistema APC

V podjetju smo na brizgalne stroje proizvajalca Krauss Maffei vgradili njihov sistem za nadzorovano prilagajanje procesa brizganja, imenovan APC (Adaptive Process Control).

Na primeru dekorativnega izdelka je prikazan pomen uporabe sistema APC za stabilnost procesa in končno kvaliteto izdelka. Test je bil narejen z uporabo termoplastičnega materiala z določeno vsebnostjo recikliranega materiala. Reciklirani materiali imajo



» Diagram 2: Prikaz nihanja teže izdelka z uporabo sistema APC

širše tolerance karakteristik v primerjavi z originalnimi materiali, zato je procesno okno ožje ter proces brizganja manj stabilen.

V primeru, ko je bil delež recikliranega materiala večji, se kalupna votlina ni povsem zapolnila, izdelek je bil lažji in nefunkcionalen. Pri uporabi sistema APC je brizgalni stroj zaznal spremembo v tečenju taline in prilagodil točko preklopa na naknadni tlak ter

profil naknadnega tlaka. S tem je kompenziral odstopanja in zagotovil enako maso izdelka.

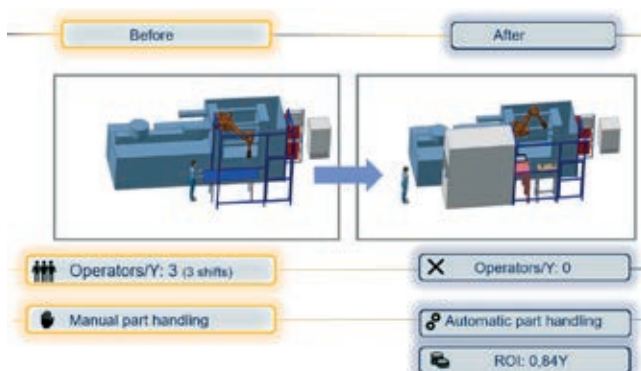
Amplituda nihanja teže brez uporabe sistema APC je znašala 2,5 g, kar je predstavljalo 4,5 odstotka celotne teže izdelka.

Amplituda nihanja teže z uporabo sistema APC je znašala 0,6 g, kar predstavlja 1 odstotek celotne teže izdelka. Amplitudo nihanja smo zmanjšali za 3,5 odstotke, kar je za zagotavljanje dimenzijske in funkcionalne stabilnosti izdelka izrednega pomena.

Za proizvodnjo kakovostnih optičnih izdelkov je bistvenega pomena stabilen proces brizganja, katerega lahko dosežemo ob podpori prej opisanih nadzornih sistemov v orodju in na stroju. Stabilnost procesa brizganja dodatno povečamo z avtomatiziranim procesom, kjer je zmanjšan vpliv zunanjih dejavnikov, ki vplivajo na končni izdelek.

3 Avtomatiziran proces brizganja brez vizualne kontrole

Standardne brizgalne celice za proces brizganja so sestavljene iz stroja za brizganje plastike, robota za odvzem izdelkov iz orodja, transportnega traku, ionizacijske opreme, odreza dolivka ter končne vizualne kontrole z zlaganjem v namensko embalažo. Prednost standardne brizgalne celice je v tem, da ni potrebne prilagoditve v primeru izdelave različnih polizdelkov. Slabost je ter izvajanju sto odstotne vizualne kontrole, kar je obenem lahko tudi slabost, saj je prisoten vpliv človeka in s tem možnost nezaznavanja slabega izdelka.



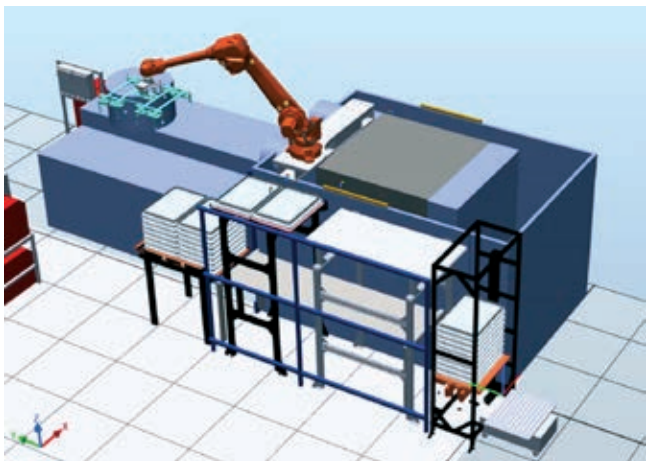
» Slika 3: Proizvodna celica pred in po spremembi

Z namenom povečanja kakovosti ter zmanjšanja stroškov, smo se v podjetju odločili avtomatizirati proces brizganja optičnih leč. Standardna proizvodna celica je bila nadgrajena z avtomatskim posluževalcem embalaže izdelkov. Skupaj z brizgalnim strojem in postajo za odrez dolivka, pa je bila vzpostavljena dobra osnova za avtomatiziran proces.

Slika 3 prikazuje polnoma avtomatizirano proizvodno celico za izdelavo optičnih leč. Zaradi vzpostavitve ustreznega krmiljenja in nadzora procesa brizganja z nadzornimi sistemi ni potrebe po končni vizualni kontroli vsakega izdelka. Optične leče se po predpisanem kontrolnem planu kontrolira le občasno. Na namen-sko izdelanih testnih napravah se preverjajo optične vrednosti, vizualno kontrolo pa opravlja delavec. Razvijamo pa tudi testno napravo, katera bo s pomočjo optične kamere preverjala dekorativno ustreznost leč.

Ključna prednost avtomatizacije je vzpostavitev stabilnega procesa in eliminacija človeškega faktorja. Vizualno in dimenzijsko stabilnost izdelka smo dosegli z medsebojnim povezovanjem krmiljenja elementov.

Naprave za temperiranje orodja in termočlene v orodju smo povezali s strojem za brizganje. Nedelovanje temperirnih naprav je



» Slika 4: Avtomatizirana proizvodna celica

mogoče zaznati direktno na stroju ali preko termočlenov. Dvojna kontrola temperature orodja pripomore k hitremu zaznavanju anomalij temperature, katera je bistvenega pomena za optične in vizualne lastnosti optičnih leč.

3.1 Metoda za preventivno zagotavljanje kakovosti

Za stabilen proces avtomatizacije je izrednega pomena analiza možnih napak in njihovih posledic. V ta namen se v podjetju uporablja standardno metodo za preventivno zagotavljanje kakovosti,

imenovano »FMEA«. FMEA obrazec se izpolni že v razvojni fazi, kjer specialisti iz različnih področij podajo svoje znanje in izkušnje iz preteklih projektov in na ta način zmanjšajo možnost pojava iste napake na novem projektu.

Z definiranjem potencialnih dogodkov, ki bi lahko privedli do proizvodnje neustreznega izdelka ter implementacijo ustreznih elementov za nadzor procesa lahko stroške izmeta občutno znižamo.

4 Sklep

Avtomatizacija procesa brizganja zagotovi stabilnejši in bolj ponovljiv proces ter s tem pripomore k dvigu kvalitete izdelkov. Odstrani se negativni vpliv človeka, tako glede zagotavljanja pogojev za stabilen proces, kot kontrolo kvalitete izdelkov. Z avtomatizacijo se enostavneje vzpostavi sledljivost polizdelkov do vgradnje v končni produkt. Ne nazadnje pa se zniža cena izdelka, predvsem na račun manjših stroškov neakovičnosti in števila zaposlenih.

Viri:

- [1] Osvajanje 100-odstotne avtomatizirane kontrole na proizvodnji liniji, IRT3000 83-84 (2018), str. 70-74.
- [2] APC plus stability, precision and cost-efficiency in production (https://www.kraussmaffe.com/media/files/imm_broschueren/IMM_FL_AP-CPlus_en.pdf)
- [3] Sensor and systems (<https://www.kistler.com/en/applications/industrial-process-control/plastic-process-monitoring/injection-molding-process-control/>)
- [4] 1.0 WE . 1st edition 09/17. IMM 306 FL 10/2014 EN

Going further with Experience.

Več kot 70 let izkušenj je jasno sporočilo: kot dolgoletni partner lokalno in globalno dejavnih podjetij je ENGEL povsod po svetu sinonim za zanesljive rešitve. Pred več kot 30 leti smo na podlagi izkušenj in naše strasti do dela dobili idejo za eno izmed najbolj revolucionarnih izboljšav v zgodovini podjetja. Takrat smo prenehali uporabljati vodila in postavili mejnik v industriji.

Brezvodilna tehnologija zagotavlja dostopno območje okrog orodja, še večjo natančnost in zaščito orodja. S tem konceptom svojim strankam zagotavljamo trajnostni uspeh – od 1989 do danes.



» Brizganje pene

S praktično usmerjenim dvodnevnim dogodkom je ENGEL nadaljeval serijo uspešnih konferenc o brizganju pene – tokrat pa niso predstavljali samo procesa fizičnega upenjenja MuCell, ampak tudi druge fizične in kemične postopke upenjenja materialov različnih dobaviteljev. Dogodek je bil namenjen predelovalcem plastike, razvijalcem in načrtovalcem; brizganje pene je danes namreč ena izmed najpomembnejših tehnologij izdelave lahkih konstrukcij.

Konferenca je obravnavala vprašanje, kateri postopek je primeren za katero aplikacijo, poleg tehnologije MuCell, ki jo je razvil Trelxel, pa so predstavili še dva fizična postopka upenjenja, in sicer SO-MOS Perfoamer, ki ga je razvilo podjetje ProTec Polymer Processing in pri katerem se plastični granulati obogati s CO₂ v avtoklavu in nato predeluje dalje; in iQ FOAM, ki ga je razvil Volkswagen, kjer zračna zapora vsrka plin skupaj z materialom.

Pri kemičnem postopku upenjenja se sredstvo za napihovanje vmeša v granulati kot masterbatch (CBA), kar ne zahteva nobene spremembe na brizgalki. Postopek je relativno preprost in poceni, zato kemično upenjenje postaja vedno bolj priljubljeno.

Vsem postopkom upenjenja je skupno eno: prihranek brez



kompromisov, saj je s tem postopkom mogoče izdelati komponente visoke kakovosti z do 20 odstotkov nižjo težo v primerjavi s kompaktno izvedbo. Svoje prednosti pokažejo predvsem tam, kjer so poleg nižje teže pomembna tudi natančnost oblike in dimenzij, izolacijske lastnosti in učinkovitost proizvodnje.

Podjetje ENGEL ponuja lastne sisteme po meri, pod imenom foammelt, na podlagi tako fizičnega kot tudi kemičnega upenjenja za široko paleto potreb.

» www.engelglobal.com

» www.lakara.si

» Meusburger bo v letu 2020 popolnoma pripojil PSG

V letu 2020 bo Meusburger popolnoma pripojil PSG, specializirano podjetje za vročekanalno tehniko in krmilne sisteme, ki so ga prevzeli leta 2016.

Obe podjetji bosta delovali pod znamko Meusburger, PSG pa bo ostala močna izdelčna znamka. Tako bodo približno 21.000 strankam po vsem svetu omogočili izkoriščanje ugodnosti vključitve PSG v znamko Meusburger, ker bo vse njihove potrebe pokrivala ena sama znamka, informacije pa bodo prejemale hitreje in iz enega samega vira. Prodajni ekipe obeh podjetij se bosta združili v večjo ekipo s podporo kvalificiranih strokovnjakov. Delo na obeh lokacijah PSG v Nemčiji se bo nadaljevalo kot doslej, v Viernheimu se bodo osredotočili na razvoj in načrtovanje vročekanalnih sistemov, ostal bo tudi kompetenčni center za servis in vzdrževanje. Seckach pa bo še naprej osredotočen na razvoj in proizvodnjo krmilnih sistemov.



» www.meusburger.com

» Nova pena za obutev

SABIC je v svoj portfelj dodal poliolefinsko elastomerno peno za obutev, in sicer tako za športno obutev kot tudi za obutev za prosti čas: FORTIFY C11075DF in FORTIFY C05075DF. S svojo konsistenco, nizko gostoto in odličnimi lastnostmi zagotavlja stabilno upenjenje, odlično elastičnost in stisljivost. Materiala sta primerna za večino postopkov v obutveni industriji, od kompresijskega upenjenja do brizganja. Ker se okoli 70 % obutve za prosti čas in športne obutve proizvede v azijsko-pacifiški regiji, trenutno aktivno komunicirajo z lastniki blagovnih znamk in obiskujejo partnerje v njihovi vrednostni verigi.



» www.sabic.com

» www.fist.si

» Arburg na sejmu Formnext 2019

Arburg je predstavil štiri stroje Freeformer. V delu, posvečenem medicinski tehnologiji, je Freeformer 200-3X predeloval resorpcijski PLLA, s čimer so prikazali prednosti postopka APF za medicinske potrebe. Sistem omogoča tudi ekonomično predelavo granulato, primernih za kompostiranje, ki se resorbirajo, poleg tega pa so primerni za sterilizacijo. Takšni materiali so na primer uporabni za prilagojene ortoze in implantate. Stroj Freeformer pa je z nekaj prilagoditvami primeren tudi za uporabo v čistih prostorih, ker oddaja malo izpustov in ne praši.

Stroja Freeformer 200-3X in 300-3X pokrivata široko paleto industrijskih aditivnih aplikacij. Freeformer 200-3X je standardno opremljen z dvema šobama, Freeformer 300-3X pa lahko predeluje



tri komponente in tako proizvaja kompleksne funkcionalne komponente v kombinaciji trdih in mehkih materialov s podpornimi konstrukcijami. Na sejmu Formnext 2019 so z materialom Ultem 9085 prikazali izdelavo zapletenih komponent iz visokotemperaturnih materialov. V tem primeru je temperatura v komori okoli 180 stopinj Celzija.

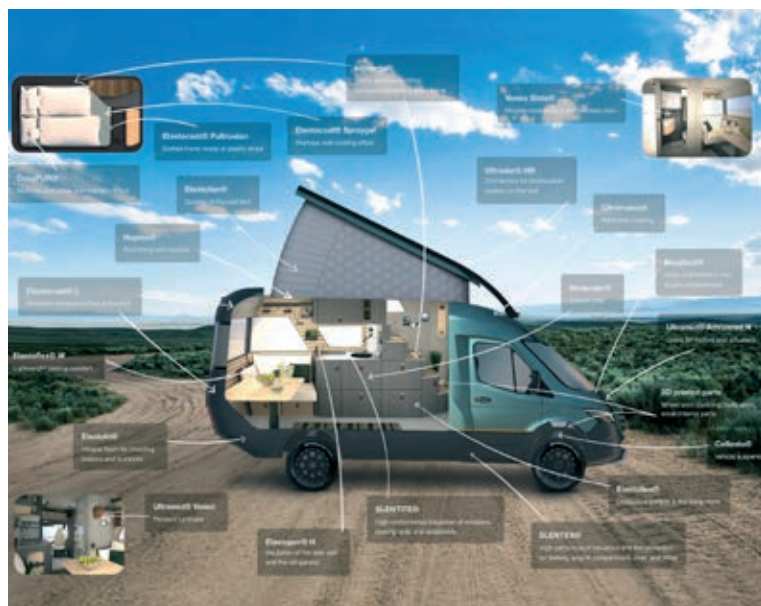
Predstavili so tudi predelavo komponent, ojačenih z vlakni s pomočjo postopka APF, novosti v razvoju stroja Freeformer 200-3X, ki je zdaj opremljen z enakim sistemom šob kot večji brat, poleg tega pa je na voljo tudi posodobitev programske opreme. Predstavljena je bila tudi uporaba stroja Freeformer 200-3X za predelavo mehkega TPU (Desmopan) z vključenim deležem ogljika, iz katerega je nastal trak za merjenje natezne obremenitve, ki je hkrati prožen in električno prevoden.

» www.arburg.com

» Avtodom prihodnosti - konceptno vozilo VisionVenture

Vozilo prihodnosti VisionVenture je plod sodelovanja podjetij BASF in HYMER in bo kmalu v redni proizvodnji. Vozilo je bilo prvič predstavljeno na sejmu Caravan Salon konec avgusta v Düsseldorfu.

V konceptnem avtodomu je uporabljenih več kot 20 visokozmogljivih plastičnih materialov in nova tehnologija barvanja. BASF in HYMER sta tako pri zunanosti kot tudi v notranjosti uporabila različne inovativne lahke materiale in procese, s čimer sta zagotovila večje udobje in vozilo naredila bolj trpežno. Vozilo VisionVenture pa združuje tudi plastiko in naravne materiale, kot sta konoplja in skrilavec, rešitve za ravnanje z energijo, toplotno izolacijo in električne komponente ter prilagojen paket ukrepov za preprečevanje hrupa in vibracij ter več kot 100 3D-tiskanih komponent. Samonapihljiva dvijna streha je prva svoje vrste in ena izmed najbolj zanimivih funkcij, saj se napihne v manj kot 60 sekundah. Prevleka Elastollan® ustvari zunanjo pregrado, ki je odporna na vodo in veter. Vzmetnice in blazine v notranjosti bodo ostale prijetno hladne tudi ob najbolj vročih dneh, in sicer s pomočjo gela Elastocoat® C Spray Gel, ki se učinkovito oprime vsake pene iz PU. Uporaba naravnega kamna v lahki konstrukciji je prvič možna zaradi materiala Veneo Slate®, pri katerem se



uporablja kompaktni neupenjeni poliuretan Elastocoat z izjemno tanko prevleko iz naravnega skrilavca. To je samo nekaj glavnih primerov, vozilo VisionVenture vsebuje še številne druge specializirane materiale in tehnologije.

» www.basf.com

» Nova ponudba kombiniranih strojev za rezanje, stiskanje in ekstrudiranje odpadne plastike sedaj z večjo pretočnostjo materiala

Serija strojev C:GRAN proizvajalca Next Generation Recyclingmaschinen GmbH (NGR) je sedaj razširjena na stroje s pretočnostjo materiala do 2.200 kg/uro in več. Ta razširitev sledi tržnim trendom povečanih količin recikliranja plastike in modernizacije obratov za recikliranje z namenom zadovoljiti vse večje povpraševanje po visokokakovostnih recikliranih peletih.

Hitro naraščajoče količine reciklirane plastike poganjajo pričakovanja in specifikacije evropske zakonodaje, ki se bo v prihodnjih desetletjih še naprej zaostrovala. Kljub temu pa se industrija recikliranja ne sooča le s količinskimi izzivi, saj mora biti tudi kakovost recikliranih peletov primerljiva s peleti iz novega materiala, da lahko predelovalcem plastičnih materialov zagotovi varnost na področju surovin, na katero so že navajeni.

Podjetje NGR ponuja širok nabor strojev za recikliranje z zelo raznolikimi in specializiranimi tehnologijami. V podjetju priporočajo kombinacije drobilcev, podajalnikov in ekstruderjev, še posebej za predelavo industrijske odpadne plastike, medtem ko za mešano plastiko z visoko vsebnostjo vlage pridobljeno iz potrošniških odpadkov ponujajo določene prednosti kombinacije rezanja, stiskanja in ekstrudiranja, kar je obenem tudi strateški in tehnološki dostop do trga podjetja NGR, razlaga Patrick Steinwendner, produktivni vodja in vodja trženja pri podjetju NGR.

Opazna dinamika trga vpliva na vsa področja verige dodane vrednosti pri recikliranju, kljub temu da kakovost plastičnega materiala zbranega iz gospodinjstskih odpadkov stagnira na dokaj nizki ravni. Da se kljub temu izdelajo reciklirani peleti visoke kakovosti, morajo biti proizvajalci sortirnih obratov, pralnih sistemov in ne nazadnje strojev za recikliranje vse bolj osredotočeni v inovacije.



» Linija za reciklažo plastike C:GRAN proizvajalca NGR. Vir: NGR

Medprocesno merjenje najbolj pomembnih lastnosti plastike ponuja proizvajalcem recikliranih peletov možnost določanja kakovosti plastičnega materiala že med samim postopkom recikliranja ter da začnejo z ustreznimi ukrepi sortiranja ali takojšnjega dodajanja aditivov. Avtomatizirano shranjevanje indeksa tečenja (MFI), mehanskih in vizualnih lastnosti (barva, napake v polimerih) ter prepoznavanje polimerov ustvari potrebno zaupanje v proizvajalca recikliranih peletov ter zagotavlja informacije glede nivoja kakovosti preko zajetih podatkov, ki so primerljivi s prelminarnimi procesi.

Povpraševanje po velikih strojih za recikliranje in avtomatiziranem shranjevanju podatkov o kakovosti je jasen znak o vse večjih pritiskih na učinkovitost industrije recikliranja.

Po zaslugi modularne zasnove sistemov podjetja NGR lahko v podjetju bistveno skrajšajo razvojne čase. Pri tem projektu so lahko v podjetju NGR sestavili več kot 80 odstotkov sistema iz komponent in delov, ki so bili že testirani na drugih strojih, kar je usklajeno s hitro spreminjajočimi se trgi in zahtevami kupcev, razlaga Thomas Pichler, tehnični direktor in solastnik podjetja NGR.

» www.ngr-world.com

» Proizvodnja ukrivljene interaktivne armaturne plošče iz folije

Sumitomo (SHI) Demag Plastics Machinery GmbH je na svojem novem stroju IntElect 500 prikazal proizvodnjo ukrivljene interaktivne armaturne plošče iz folije, občutljive na dotik.



Postopek IMD omogoča široko paleto možnosti, na primer vgrajeno funkcionalnost vmesnika človek-stroj, zaslona na dotik, na dotik občutljivih krmilnih elementov in osvetlitve ozadja, vse v enem samem koraku. Nedavno so predstavili revolucionarno novo tehniko, ki avtomatizira izdelavo upravljalne plošče za vozilo, ki je debela manj kot 3 mm. Namesto razdrobljenega postopka ali ročne izdelave in aplikacije folije je zdaj postopek popolnoma integriran, različni postopki brizganja, strjevanja in laserskega označevanja pa tečejo hkrati, kar pomeni, da proizvodna celica v manj kot 60 sekundah proizvede natančno interaktivno komponento s folijo, občutljivo na dotik. Celica obsega paleto naprednih rešitev proizvajalcev KURZ, SAR, Datalogic, BFA Solutions, Max Petek, ASP Automation in KIST Maschinenbau, za največjo učinkovitost pa skrbi kompaktni šestosni robot KUKA z nosilnostjo 16 kg.

Robot najprej pobere na dotik občutljivo IML folijo in jo vstavi v orodje, nato pa sistem podajanja folije uvleče veliko dekorativno folijo, obe pa drži na mestu okvir, ki s pomočjo vakuuma preprečuje premikanje med zapiranjem orodja. Nato se med IMD in IML folijo nabrizga polikarbonat. Po zaključku brizganja robot KUKA previdno odstrani komponento in jo položi na transportni trak Variopuffer, ki jo poda v modul za strjevanje z UV-žarki in postajo za čiščenje.

» www.sumitomo-shi-demag.eu

» www.topteh.si

» Ultrafuse 316L

Ultrafuse 316L je inovativen filament za proizvodnjo jeklenih kosov namenjen za najpreprostejšo uporabo na konvencionalnih 3D-tiskalnikih Fused Filament Fabrication.

Ultrafuse 316L združuje več svobode pri načrtovanju z nizkimi skupnimi stroški. Kosi, izdelani s 3D-tiskanjem, dobijo svoje končne lastnosti, na primer trdoto in trdnost, s postopkom odstranjevanja veziva in sintranja, ki ga je razvil BASF in je postal industrijski standard.

Ultrafuse 316L oblikuje termoplastična veziva z 90 masnimi odstotki visoko prečiščenih kovinskih delcev. Kot filament ta kovinsko-polimerni kompozit ne prinaša nobenih varnostnih in zdravstvenih tveganj, ki so povezana z uporabo finega kovinskega prahu, s tem pa 3D-tiskanje kosov iz nerjavnega jekla postane dostopno, preprosto in varno.

Lastnosti Ultrafuse 316L

- Z njim izdelamo kose iz nerjavnega jekla tipa 316L
- Preprosta uporaba
- Enotna porazdelitev delcev izboljšuje mehanske lastnosti
- Izboljšuje varovanje zdravja na delovnem mestu in varnost
- Material zaradi svoje visoke prožnosti omogoča pretok skozi zapletene sisteme nosilnih in vodilnih valjev v sistemih za transport filamentov v vseh tiskalnikih



- Zaradi uporabe protizdrsne zunanje površine je združljiv z ekstruderji Bowden in ekstruderji z direktnim pogonom
- Zaradi skrčka med sintranjem je potrebna prilagoditev pri načrtovanju

Primeri uporabe materiala Ultrafuse 316L

- orodja
- šablone in držala
- serijska proizvodnja
- funkcionalni kosi in prototipi

> www.basf.com

> www.nomis.hr

DETEKTORJI KOVIN



MESUTRONIC

Metal Detection made in Germany

Naj vam leto 2020
izpolni pričakovanja.

Srečno!

LAKARA d.o.o.
Zminec 20 A
4220 Škofja Loka



ZASTOPSTVO IN PRODAJA:

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

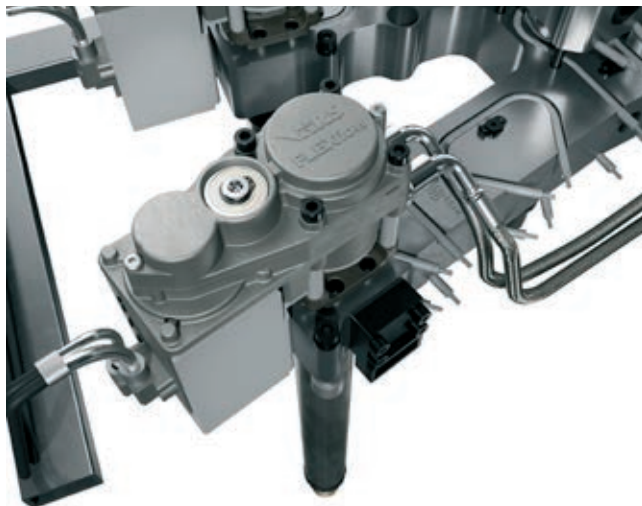
info@lakara.si
www.lakara.si

» HRSflow

Italijanski specialist za vročekanalne sisteme HRSflow s svojo tehnologijo FLEXflow sodeluje s številnimi partnerji na področju izdelave strojev, od katerih nekateri uporabljajo njihovo električno igelno tehnologijo FLEXflow One, pri kateri med postopkom brizganja ni potrebna dodatna krmilna enota.

Sumitomo (SHI) Demag uporablja tehnologijo FLEXflow na primer za brizganje interaktivnih armaturnih plošč, pri katerih polikarbonat nabrizgava na zadnjo stran folije IMD, pri čemer se prebrizgajo tudi kapacitivni senzorji.

ENGEL vročekanalne sisteme HRSflow uporablja za brizganje kompleksnega svetlobnega traku iz PMMA s petimi vstopnimi odprtinami in kompleksnim družinskim orodjem, za lahek modul za avtomobilska vrata, kjer hidravlični sistem HRSflow omogoča nabrizgavanje preoblikovanih organskih plošč iz steklenih vlaken in polipropilenske matrice (to je trenutno edina proizvodna celica na svetu, ki hkrati predeluje tri različno oblikovane organske plošče); in na primer za brizganje ravnila iz 100 % recikliranega ABS, kjer vročekanalni sistem HRSflow omogoča ohranjanje enakomerne teže brizgov in odpravlja druge težave pri predelavi reciklirane plastike. Sistem FLEXflow One uporablja na primer



tudi Wittmann Battenfeld, KraussMaffei s sistemom FLEXflow One 2 proizvaja komponento za stebriček A, Yizumi pokrov avtomobilskega motorja, Arburg pa z vročekanalnim sistemom HRSflow proizvaja upenjene komponente, na primer ročaj vrat iz reciklirane plastike.

» www.hrsflow.com

» Simulacija Moldflow v povezavi s stroji Engel

ENGEL v sodelovanju s podjetjem Autodesk napoveduje pove-zovanje simulacije z resničnim procesom, s čimer bodo izboljšali podporo predelovalcem plastike skozi celotno življenjsko dobo izdelka od razvoja in načrtovanja orodij do proizvodnje.



ENGEL sim link omogoča prenos rezultatov simulacij s pomočjo simulacijske programske opreme Moldflow podjetja Autodesk v krmilnik CC300 brizgalke ENGEL. Tako skupaj z Autodeskom premoščajo vrzel med digitalnim dvojčkom dejanskega orodja in dejanskim postopkom brizganja, kar olajšuje dosledno obojestransko uporabo simulacije in podatkov stroja skozi celotno življenjsko dobo izdelka. Doslej namreč rezultati simulacij niso bili implementirani na stroju, ENGEL sim link pa omogoča ravno pretvorbo parametrov, optimiziranih s pomočjo simulacije, v podatkovni zapis nastavitve, ki ga je mogoče neposredno uporabiti v brizgalki. To omogoča skladnost podatkov in odpravlja zamudno vnašanje podatkov v stroj, ki odpira možnost za napake. Na drugi strani pa je obratno mogoče procesne parametre in rezultate meritev vnesti nazaj v program Moldflow, kar odpira nove možnosti za analiziranje in optimiziranje obstoječih proizvodnih procesov s simulacijo. ENGEL sim link bo na voljo strankam podjetij ENGEL in Autodesk prihodnje leto.

» www.engelglobal.com

» www.lakara.si

» Mitsubishi Chemical: zaveza vzdržnosti

Korporacija Mitsubishi Chemical je predstavila trajnostne rešitve, ki lahko pomagajo zmanjšati odtis v okolju po načelu »zmanjšaj, ponovno uporabi, recikliraj«.

Na prvem področju so predstavili lahke materiale, na primer karbonska vlakna ali zmogljivo rešitev na področju termoplastičnih kompozitov Kyron®TEX, ki letalski in avtomobilski industriji omogočajo še večjo učinkovitost pri porabi goriva.

Na drugem področju so predstavili nov prototip »papirja« za

tiskanje za večkratno uporabo, na primer za plakate, s katerega se barvo odstrani s posebno napravo, kar olajša ponovno uporabo folije za tiskanje.

Na področju recikliranja pa so na voljo rešitve, kot so na primer reciklirani polikarbonatni kompoziti ali poliestrska folija Hostaphan, ki vsebuje 30–70 % recikliranega materiala.

Zasnova za recikliranje je ključni element tudi pri butandiol-vinilnem alkoholnem polimeru (BVOH) Nichigo G-Polymer, ki ima odlične barijerne lastnosti, hkrati pa ga je mogoče z lahkoto raztopiti in »sprati« z večplastnih struktur. BioPBS (polibutilen sukcinat na biološki osnovi) je deloma pridobljen iz naravnih virov in je biološko razgradljiv (kompostiranje v biomaso v posebnih obratih).

» www.mcam.com

» WITTMANN R9 WLAN TeachBox



WITTMANN za standardno različico WITTMANN R9 TeachBox zdaj ponuja tako kapacitivno funkcionalnost na dotik kot tudi funkcionalnost multitouch.

Pri nastavljanju robotov je bližina pomembna za natančno določanje zelenega položaja, upravljalni terminali pa morajo omogočati neposredno proženje gibov, kar posledično zahteva tudi izklop v sili in potrjevanje. Zato je WITTMANN-ov TeachBox že desetletja na voljo kot ločen upravljalni terminal s kabljsko povezavo s krmilnim sistemom, kar omogoča tako varnost kot tudi svobodo. Zaradi kabljske povezave je največji doseg upravljalca omejen z dolžino kabla, kar je pomanjkljivost pri delu na velikih strojih ali sistemih, daljši kabel pa moti transportne poti, lahko povzroči spotikanje in se hitreje poškoduje. Zato so zasnovali brezžični R9 WLAN TeachBox. Varen prenos podatkov poteka prek radijske zveze skupaj z aktivno povezavo z ustrezno bazno postajo. Ko je povezava vzpostavljena, se aktivirajo varnostne funkcije, stikalo za potrjevanje in stikalo s ključem, to pa je za upravljalca prikazano kot aktivno osvetljeno stikalo za izklop v sili. Varnostni koncept ima certifikat TÜV, zato je WITTMANN R9 WLAN TeachBox pripravljen na uporabo v industriji.

» www.robos.si
» www.wittmann-group.com

» SABIC na sejmu Automotive interiors expo 2019

Podjetje SABIC je predstavilo dve mešanici LNP™ LU-BRICOMP™, ki so ju razvili za zmanjšanje zvokov brnenja, škripanja in ropotanja v notranjosti vozil.

Materiali so primerni za brizganje in jih sestavlja mešanica PC/ABS in PC/ASA, ki dajejo

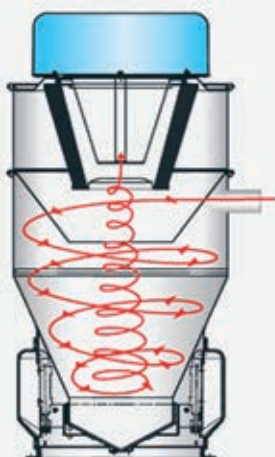


površino z nizkim sijajem, ki ustreza splošnim preferencam za notranje dekorativne dele v avtomobilih. V primerjavi s silikonskimi mazivi, ki lahko puščajo in otežujejo oprijem barve, ter mazivi na podlagi politetrafluoretilena (PTFE), ki skrajšajo izbiro barv, imajo novi izdelki patentirano tehnologijo in so odlični za barvanje. Novi mešanici LNP LUBRICOMP vključujeta specializirano tehnologijo podmazovanja, ki blaži trenje in s tem škripanje. Nova materiala poenostavljata proizvodnjo, ker odpravljata potrebo po sekundarnem blaženju zvokov, na primer s klobučevino ali zunanjimi mazivi, predelovati pa ju je mogoče z obstoječimi orodji. Oba materiala sta odporna na udarce pri nizkih temperaturah in sta na voljo v črni barvi s površino z nizkim sijajem.

» www.fist.si
» www.sabic.com

MANJ JE VEČ

Moretto je na letošnjem "K" sejmu predstavil kompaktni enofazni sesalnik za transport plastičnih granulato **F0F30K3**. V višino meri **zgolj 424mm** in je primeren za manjše stroje.



- Izdelan iz nerjavnega jekla
- Zelo tihi (**pod 76dB(A)**)
- **Vortex** učinek polnenja za izboljšano produktivnost
- Avtomatsko čiščenje filtra
- Izboljšana in ojačana LED opozorilna svetila
- Enostavno odpiranje in čiščenje

Sušilniki plastike
Sesalniki granulata
Dozirniki za barvila
Centralni sistemi



MODITEC
EFFICIENT LOW SPEED SHREDDERS

Odlični počasno vrteči drobilni mlini



TOOL-TEMP

Temperirne naprave
na vodo ali olje;
hladilniki vode



MB
Conveyors

Transportni trakovi in ločevalniki

Lesnik 25 LET
www.lesnik.si

Podreber 4a, 4202 Naklo
T: 04 231 53 30, office@lesnik.si

» Tekoča barvila za fleksibilnost in prihranke pri barvanju materialov

Pri brizganju plastičnih izdelkov se pogosto pojavi potreba po obarvanju v samem procesu brizganja, saj uporaba tovarniško obarvanih materialov oziroma granulotov iz različnih razlogov ni možna oziroma smiselna. Na področju brizgane plastike je tovrstno obarvanje izdelkov v večini aplikacij še vedno izvedeno z masterbatchi in le redko s tekočimi barvili, čeprav ima slednje kar nekaj tehnoloških prednosti. V podjetju Tera se že 15 let ukvarjamo z lastno proizvodnjo in pripravo najrazličnejših barvnih vzorcev tekočih barvil. Izmed vseh sistemov za barvanje plastike, omogočajo tekoča barvila največjo fleksibilnost.

Tekoča barvila prinašajo pomembne tehnične prednosti, v primerjavi s tovarniško obarvanimi plastičnimi granulati pa tudi poenostavijo logistiko in zmanjšajo zaloge.

Podjetje TERA, d. o. o., Tolmin ima v ponudbi tekoča barvila, ki so na voljo v osnovni barvni paleti, največja prednost pa je možnost priprave recepture po želji kupca glede na vse zahteve po barvi, materialu in morebitnih dodatnih zahtevah. Podjetje razvija barvne recepture v lastnem laboratoriju ob uporabi sodobne opreme in po zaslugi naših dolgoletnih izkušenj na področju predelave plastike. Uspešno in partnersko sodelovanje z našimi naročniki zagotavlja skupen uspeh.

Tekoča barvila za barvanje plastike so uporabna v skoraj vseh standardnih in v veliko tehničnih polimerih, imajo široko paleto barvil in toplotno obstojnost do 350 °C.



» Slika 2: S tekočimi barvami je mogoče doseči katerikoli barvni vzorec



» Slika 1: Laboratorij, v katerem razvijamo in tudi preizkušamo barve na brizganih etalonih

Njihova prednost je, da so vodotopna in se jih lepo izpere z vodo, vendar ne vsebujejo vode in se zato ne morejo posušiti. Z granulatom tvorijo homogeno zmes, zato je porazdelitev na polžu enakomernejša kot pri masterbatchih ali barvnih praškinih.

Velika prednost tekočega barvila je tudi popolna fleksibilnost obarvanja, kar pomeni manjše zaloge granulotov, saj potrebujete samo osnovni material, ki ga po želji obarvate med samo predelavo.

Ena od prednosti tekočih barvil je tudi minimalna količina za naročanje, ki je 1 kg, medtem ko je ta pri masterbatchih 25 kg.

» Digitalni svet "arburgXworld" in "arburgGREENworld"

Pod imenom "arburgXworld" predstavlja Arburg poudarke in inovacije iz svoje celovite palete digitalnih izdelkov in rešitev, na primer več novih aplikacij za portal za stranke, od iskalnika strojev Machine Finder za iskanje prave brizgalke Allrounder in simulatorja Virtual Control, ki simulira krmilni sistem stroja, pa do aplikacije Self Service za vodeno analiziranje in odpravljanje napak. Aplikacija Configuration strankam omogoča, da sami konfigurirajo novi stroj in ga naročijo prek spleta. Program "arburgXworld" je od sejma K 2019 na voljo v 18 jezikih.

Med zanimivejšimi rešitvami sta na primer tudi Arburg Remote Service (ARS) in novi asistenti za polnjenje in plastificiranje, ki stroju omogočajo, da »pozna« svoj izdelek.

Program "arburgGREENworld" je osredotočen na učinkovito rabo virov in krožno gospodarstvo in temelji na štirih stebrih: "Green Machine" za učinkovito tehnologijo strojev, "Green Production" za inovativne procese in virom prijazno proizvodnjo, "Green Services", ki pokriva storitve in prenos znanja, na primer pri predelavi reciklatov, in "Green Environment" za Arburgove interne procese.

Dva primera s področja krožne ekonomije so na primer prikazali na sejmu K 2019: nova brizgalica Allrounder 1020 H v embalažni izvedbi z zapiralno silo 6.000 kN in novo brizgalno enoto velikosti 7000 je Borealisov PP s 30 odstotki dodanega reciklata predelovala



v skodelice s tankimi stenami v orodju 8+8. Partner za proizvodnjo reciklata je Erema. Druga aplikacija je prikazala vračanje PCR iz gospodinjskih odpadkov v proizvodni cikel.

Njihova paleta vertikalnih strojev z vrtljivo mizo zdaj vključuje opcijo mize s premerom 1.600 mm v stroju 1600 T z zapiralno silo 2.000 kN.

Druge novosti so še sistem na ključ, ki vključuje Allrounder 570 A z integriranimi asistenti za polnjenje in plastificiranje, električni Allrounder 270 A za brizganje pokrovcov iz LSR s težo samo 0,009 g, električni Allrounder 370 E Golden Electric, vertikalni Allrounder 375 V in seveda Freeformer 300-4X, pri katerem je zdaj mogoče dodajati neskončna vlakna.

» www.arburg.com

KRATEK ODZIVNI ČAS
ODLOČNOST PRIPRAVLJENOST
ZA POMOČ
SEM ŽE NA POTI
ANGAŽIRANOST
ZANESLJIVOST
USMERJENOST K REŠITVAM

WIR SIND DA.

Za nas v podjetju ARBURG servis ni storitev, ampak izraz jamstva: zagotavljanje vsega, da vi lahko učinkovito in uspešno proizvajate. Če imate vprašanja glede aplikacij, če nujno potrebujete nadomestni del, če vam lahko pomagamo pri posebnih projektih ali izzivih: smo že na poti.

www.arburg.com

ARBURG



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

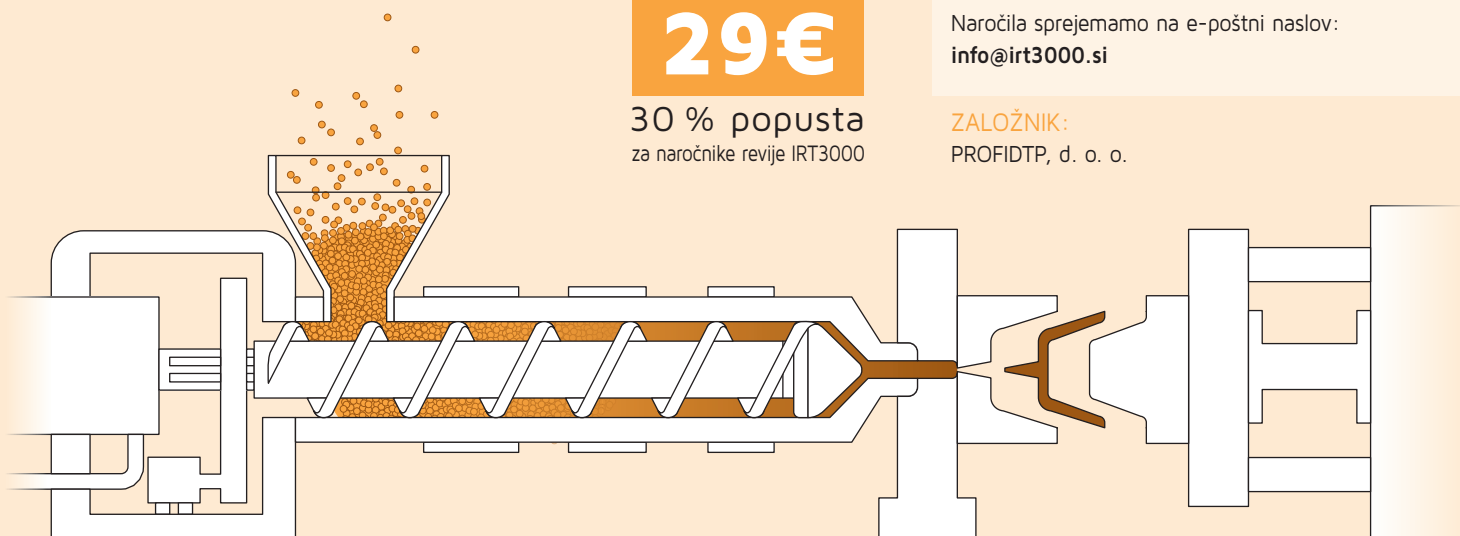
29€

30 % popusta
za naročnike revije IRT3000

NAROČILO KNJIGE

Naročila sprejemamo na e-poštni naslov:
info@irt3000.si

ZALOŽNIK:
PROFIDTP, d. o. o.



» Negorljivi materiali za izdelavo akumulatorja

Ekipa E.Stall Esslingen z električnim dirkalnikom sodeluje na različnih mednarodnih dogodkih Formula Student, na primer na nemškem Hockenheim Ringu. Zahtevna pa je zasnova pogonskega akumulatorja vozila, ki odloča o tem, ali bo imel voznik dovolj energije za zmago.

Od dirkalne sezone 2018 dalje Covestro podpira ekipo E.Stall Esslingen z negorljivimi materiali za izdelavo akumulatorja. V pilot-skem obratu Leverkusnu ekstrudirajo plošče iz mešanice PC+ABS pod imenom Bayblend, iz katerih izdelujejo okvire in nosilce za akumulatorske module. Ti moduli temeljijo na litij-ionskih celicah v formatu tako imenovanih mošnjičkov. Pri načrtovanju akumulatorja različna se področja študentov z Univerze uporabnih znanosti Esslingen odlično dopolnjujejo, poleg tega Formula Student določa posebne zahteve tudi na področju varnosti litij-ionskih akumulatorjev, na primer negorljivost materialov v skladu s kategorijo UL 94 V-0.



Covestro nadaljuje z razvojem svojega portfelja za akumulatorje, na primer pri nosilcih celic za valjaste celice, okvire za celice, ohišja akumulatorjev in podobno je poudarek na materialih Bayblend FR3010 in Bayblend FR3040, ki ne vsebujeta polnil, ali na Bayblend FR3020 in Bayblend FR3021 z mineralnimi polnili ter na Bayblend FR3060 EV, ojačenem s steklenimi vlakni; ponujajo pa tudi toplotno prevodne materiale Makrolon® TC, ki lahko pomagajo pri uravnavanju temperature akumulatorjev.

» www.covestro.com

» Večplastna embalaža: inovativna in trajnostna

Večplastna embalaža ohranja kakovost in svežino živil, varuje izdelke in zagotavlja higieno, ki podaljšuje življenjsko dobo živil.

To je pomembno, ker se na svetu kar tretjina živil pokvari, še preden pridejo do potrošnika. Večplastna embalaža je trajnostna, saj se zanjo porabi manj materiala in jo je zdaj mogoče izdelovati tudi iz kemično recikliranih materialov. Sodobna folijska pakiranja sestavlja več materialov in plasti z različnimi lastnostmi, ki lahko na primer preprečujejo tudi prehajanje kisika. Z optimizirano porabo materiala je mogoče prostornino embalaže zmanjšati na minimum.



Večplastna embalaža ima do enajst posameznih tankih plasti. Ker je lažja in tanjša, prispeva tudi k prihranku izpustov CO₂ pri transportu. Problem pa je recikliranje, ker mehanski postopki recikliranja niso primerni za kompozitne materiale. BASF v okviru projekta ChemCycling dela na razvoju kemičnega recikliranja plastičnih odpadkov, ker ta postopek omogoča recikliranje mešane plastike, ki je doslej ni bilo mogoče reciklirati. Tako je v sodelovanju družb BASF, Borealis, Südpack in Zott nastala večplastna folija za mozarella, ki je v celoti izdelana iz kemično recikliranega materiala.

» www.basf.com

» Nagrade za izjemne disertacije in magistrske naloge

Arburg že od leta 2016 kot del tesnega sodelovanja s Tehniško univerzo v Münchnu podeljuje priznanja za izjemne disertacije in magistrske naloge. Letos so tako nagradili dva podiplomska študenta, in sicer dr. inž. Hannesa Löweja in Mario Gabriele Bauer.

Hannes Löwe se je v svoji doktorski disertaciji ukvarjal s problemom naraščajočega onesnaževanja okolja s plastičnimi odpadki kot priložnostjo za inovativne biorazgradljive plastike na biološki osnovi. Disertacija opisuje uporabo bakterije »Pseudomonas putida« za izdelavo polihidrosilalkanoatne plastike v ogljično

nevtralnem postopku, v katerem se kot surovina uporablja sladkor cianobakterije »Synechococcus elongatus«. V mešani kulturi s CO₂, sončno svetlobo in raztopino mineralnih snovi je nastala dragocena bioplastika. Poudarek disertacije je bila genetska prilagoditev bakterije za mešano kulturo in vzpostavljanje potrebnega tehničnega procesa.

V svoji magistrski nalogi se je Maria Gabriele Bauer ukvarjala s preprečevanjem bolnišničnih okužb, ker je okoli 45 odstotkov okužb posledica kontaminacije z biofilmom. Drug najpogostejši vir so izdelki za enkratno uporabo, ki se uporabljajo vsakodnevno, na primer katetri in cevke. V magistrski nalogi je preizkušala kovalentno vezan mucinski premaz na različnih medicinskih plastikah in možnost njegove uporabe kot premaza proti biološki kontaminaciji.

» www.arburg.com

» Soočanje s kompleksnimi izzivi evropskega trga ekstrudiranja plastike z optimalnimi rešitvami

Thomas Behne

Evropska unija je bila nekoč bolj živahna z močno gospodarsko rastjo v Nemčiji, boljšimi trgovinskimi odnosi z ZDA, bolj obvladljivimi okoljevarstvenimi vprašanji in brez brexita na obzorju. Sedaj so leta debelih krav po vsej verjetnosti minila, plastika je pod večjim pritiskom kot kadarkoli in Združeno kraljestvo zapuša EU. V tem težavnem okolju se mora divizija za ekstrudiranje plastike podjetja Japan Steel Works (JSW) s sedežem v Düsseldorfu znajti po svoje.

Recept za soočanje s temi težavami je mešanica filozofije trženja, konkretnih aktivnosti ter ukrepov, ki so namenjeni utrjevanju položaja mlade evropske podružnice, pri čemer so najpomembnejše sestavine tega recepta krepitev ozaveščenosti o blagovni znamki, spodbujanje publicitete, izboljšanje servisnih storitev, podpiranje okoljevarstvenih projektov, razstavljanje na sejmih ter razvijanje in optimizacija tehnologije.

Japonska vlada je leta 1907 ustanovila podjetje Japan Steel Works, Ltd., kot skupno podjetje dveh britanskih podjetij (W.G. Armstrong in Vickers) ter japonskega podjetja, ki je bilo do konca druge svetovne vojne osredotočeno na proizvodnjo vojaške opreme. Od konca druge svetovne vojne naprej je podjetje JSW preobrazilo svoje tehnologije za zadovoljevanje potreb obdobja miru ter se usmerilo na nova poslovna področja elektronike, ladjedelništva in petrokemije. Podjetje se je tako osredotočilo na področja, kot so materiali in oprema za avtomobilsko industrijo, pri čemer se je v zadnjih treh desetletjih usmerilo na lastni razvoj posebnih jekel, jeklene izdelke, stroje za predelavo plastike ter druge industrijske stroje ter obrambno opremo. Sedež podjetja JSW se nahaja v Tokiu, medtem ko ima štiri proizvodne obrate in približno 20 predstavništev po vsem svetu. Podjetje JSW ima tudi tri tehnične centre za ekstrudiranje plastike, in sicer v Hirošimi na Japonskem, Detroitu v ZDA in Düsseldorfu v Nemčiji, ki med seboj delijo veliko informacij o tehnologiji predelave polimerov in pravočasni podpori kupcem.

Leta 1969 je podjetje JSW ustanovilo lokalno poslovno pisarno v nemškem mestu Düsseldorf za pokrivanje poslovanja v Evropi ter izboljšanje poprodajnega servisa. Pisarna se je večinoma ukvarjala z jeklenimi izdelki in stroji za predelavo plastike.



» Od leve proti desni: Hayato Hobo, prodajni zastopnik, Jun Kakizaki, direktor in Makoto Tojo, tehnični vodja za proces ekstrudiranja pri podjetju JSW Europe. Vir: JSW

Za večjo osredotočenost na področje strojev za predelavo plastike na evropskem trgu ter zblizanje s kupci je podjetje JSW leta 2010 odprlo tehnični center za ekstrudiranje plastike v Belgiji, kjer izvaja različne preizkuse za kupce z uporabo najnovejše laboratorijske opreme za ekstrudiranje plastike podjetja JSW.

Leta 2012 je pisarna postala lokalna podružnica Japan Steel Works Europe GmbH z namenom dodatnega izboljšanja servisnih storitev na evropskem trgu. Leta 2019 je podjetje JSW preselilo tehnični center za ekstrudiranje plastike v Düsseldorf, da bi lahko izvajalo bolj posebne preizkuse, kot je reaktivna predelava in devolatilizacija, ter za izboljšanje dostopnosti za svoje kupce. Podjetje JSW s tem novim objektom lahko zagotavlja tehnične rešitve za zahtevne izzive, kot so ustvarjanje novih priložnosti za plastične



Thomas Behne • PR Portfolio

izdelke ter za izboljšanje obstoječih zmožnosti skupaj s kupci.

Tehnični center za ekstrudiranje plastike, ki ga upravlja podjetje Japan Steel Works Europe GmbH, je bil premeščen iz belgijskega mesta Overpelt v Düsseldorf ter začel s prodajnimi aktivnostmi januarja 2017, medtem ko je bil pripravljen na izvajanje preizkusov za kupce septembra 2017. Kupci podjetja JSW ter druga zainteresirana javnost je potrdila, da je sedaj nova lokacija centra bistveno bolj primerna, razlaga Hayato Hobo, prodajni zastopnik podjetja JSW Europe. Poleg tega je bil nov nadgrajen objekt za testiranje postavljen za izvajanje širšega nabora zahtevnejših preizkusov v sodelovanju s kupci. V podjetju JSW želijo še bolj okrepiti svojo ekipo v Düsseldorfu s procesnimi inženirji, da bi lahko zagotavljali napredne rešitve, ki bi zadovoljile vse večje zahteve na tem področju. Prednost podjetja JSW je v možnosti hitrega odziva na vse večje zahteve po fleksibilnosti, ki jih imajo kupci. Nov tehnični center za ekstrudiranje plastike TEXenter, ki se nahaja v düsseldorfskem okrožju Benrath, je popolnoma opremljen s tremi laboratorijskimi stroji za ekstrudiranje plastike, TEX25aIII, TEX30a in TEX44aIII, namenjenimi za poskusno proizvodnjo širokega nabora plastičnih materialov. Ekipa strokovnjakov v Düsseldorfu je tako dobro opremljena, ko pridejo kupci izvajati preizkuse z zahtevnimi ali novimi materiali. Med najbolj zahtevne preizkuse spadajo testiranja kemično reaktivnih postopkov ali devolatilizacija. TEXenter izpolnjuje vse ATEX zahteve za delo s toplimi in tako lahko izvaja zahtevne preizkuse z visoko dodano vrednostjo, kar pomeni, da zagotavlja rešitve za izzive kupcev v skladu s številnimi posebnimi tehnologijami na podlagi večletnih izkušenj podjetja.

Bližina trga je glavni dejavnik poslovanja. Podjetje JSW v Evropi

pokriva 47 držav, še posebej 28 članic Evropske unije, pri čemer so glavni trgi Nemčija, Francija, Nizozemska, Belgija, Italija in Španija ter vzhodnoevropske države. Podjetje je trdno prepričano, da je zelo pomembno reševanje težav, ki jih imajo kupci pri svojih procesih, preko razvoja novih zahtevnih procesov skupaj s kupci. Na podlagi tega se divizija za ekstrudiranje plastike podjetja JSW osredotoča na specifične aplikacije, razvoj in raziskave na področju postopkov ekstrudiranja plastike, priprava zmesi in materialov, kemično reaktivne procese, sušenje materiala, devolatilizacijo, peletiranje in podobno. Poleg tega se v diviziji ukvarjajo tudi s procesi priprave materialov ter proizvodnje širokega nabora polimerov in posebnih plastičnih materialov.

Za evropsko divizijo za ekstrudiranje plastike podjetja JSW je bilo poslovno leto 2018 zelo uspešno, saj so imeli veliko naročil na področju preizkušanja zmogljivosti procesov ekstrudiranja plastike skupaj s svojimi kupci. Posebno naročilo so prejeli aprila 2018, ko je nova stranka iz Francije nadomestila obstoječ stroj za ekstrudiranje plastike, za katerega jim dobavitelj ni nudil pričakovane podpore, s srednje veliko linijo za ekstrudiranje plastike TEX77aIII. Običajnim zadržkom zaradi oddaljenosti izvora tehnologije (Japonska) je sledilo spoštovanje do rezultatov pridobljenih na preizkusnem stroju za ekstrudiranje plastike v tehničnem centru TEXenter ter veliko zadovoljstvo s postavitvijo kupljene linije in poprodajnimi servisnimi aktivnostmi. Hayato Hobo poudarja, da uspeh pri tem poslu ne bi bil možen, kljub višjim začetnim stroškom v primerjavi z drugimi evropskimi proizvajalci opreme, brez razpoložljivosti tehničnega centra TEXenter podjetja JSW. Povedano s preprostimi besedami: francoski kupec je prišel v Nemčijo kupiti japonsko proizvodno opremo.

Wittmann

Battenfeld

UNILog B8
Krmilnik

R8
Krmilnik robota

be smart

Wittmann 4.0

FLOWCON plus

GRAVIMAX

SmartPower
25 - 350 t

Robot W833

DRYMAX

TEMPO plus D

V začetku leta 2019 je podjetje JSW Europe GmbH zabeležilo stabilno situacijo na področju naročil in povpraševanj, kljub upočasnjevanju rasti gospodarstva na področju srednje in zahodne Evrope, močnim okoljevarstvenim razpravam, tveganju brexita in podobno. Število povpraševanj za posebne materiale in inženirsko plastiko se veča. Vse to ima velik vpliv na raznolikost aplikacij v tehničnem centru TEXenter. Hayato Hobo poudarja, da morajo biti za pridobivanje poslov v TEXenter pripravljeni na vse posebne naloge, ki jih dobijo od kupcev. Svoj položaj lahko vrednotijo s številom preizkusov opravljenih v TEXenter, ki je začel delovati leta 2017 in v tem pogledu so zelo uspešni. Podjetje JSW je leta 2018 opravilo 17 preizkusov za kupce. Za primerjavo je tehnični center, ko je bil od leta 2011 do 2017 v belgijskem mestu Overpelt, opravil le dva do tri preizkuse na leto, večinoma za japonske kupce usmerjene na evropske trge. Marca letos je bil v TEXenter izveden prvi preizkus materiala skupaj s kupcem iz Španije. Trenutno pa imajo že pet rezervacij terminov za preizkuse od kupcev iz Nemčije in Belgije ter od globalnega podjetja iz bližnjega vzhoda. V preteklosti je podjetje JSW prodajalo svoje stroje japonskim kupcem s podružnicami v Evropi. Trenutno sicer počasi, vendar stabilno večajo poslovanje z evropskimi kupci. V podjetju JSW delajo vse, kar je v njihovi moči, da s svojo izpostavo v Düsseldorfu podpirajo evropski trg.

Obstajajo številni pristopi za povezovanje zunanjih zmogljivosti. Za razliko od divizije strojev za brizganje plastike podjetja JSW, ki sodeluje z agencijami, so zahteve po zunanjih sodelavcih veliko bolj kompleksne glede na posebno tehnologijo procesa in izzivov, ki jih predstavlja proces ekstrudiranja, razlaga Jun Kakizaki, direktor podjetja JSW Europe. Pri tem ni dovolj znanje s področja prodaje strojev za ekstrudiranje, saj kupci zahtevajo posebno znanje tehnologije procesa in celovito poznavanje področja servisiranja. V podjetju JSW Europe bi bili zelo zadovoljni, če bi lahko našli zunanje strokovnjake, ki razumejo filozofijo podjetja in pripadajočo procesno tehnologijo, se lahko pogajajo z zahtevnimi kupci ter skupaj razvijajo doprinose in rešitve za tehnične, reološke, kemijske in fizikalne zahteve procesa.

Podjetje JSW je povečalo svoja prizadevanja za večjo prepoznavnost ter promocijo tehničnega centra TEXenter preko usmerjenega oglaševanja in prisotnosti na sejmi in drugih dogodkih.

Nadaljnji korak je bilo sodelovanje v projektu MMAtwo, kjer podjetje JSW med 13 partnerji aktivno zagotavlja tehnologijo za ta ambiciozen okoljevarstveni projekt. Projekt MMAtwo (www.mma-two.eu) je usmerjen v novo in hitrorastočo verigo dodane vrednosti recikliranja PoliMetilMetAkrilat (PMMA) na podlagi proizvodnje druge generacije MetilMetAkrilat (MMA) iz potrošniških in industrijskih odpadkov PMMA. Projekt financira Evropska unija s svojim programom raziskav in inovacij Horizon 2020 (številka projekta 820687). Glavni cilj projekta MMAtwo je ustvarjanje nove verige dodane vrednosti za depolimerizacijo PMMA materiala. Ta štiriletni evropski projekt zajema 13 partnerjev iz šestih držav, ki predstavljajo vse faze verige dodane vrednosti pri PMMA materialih. Partnerji projekta MMAtwo so zbrali 8,9 milijona evrov, vključno s 6,6 milijona evrov evropskih sredstev iz programa raziskav in inovacij Horizon 2020, ki je osredotočen na tri prednostne naloge, in sicer znanstveno odličnost, industrijski primat in socialna vprašanja.

Veliko zanimanje pričakujejo tudi na sejmu K 2019, ki bo po pričakovanih povečal povpraševanje po preizkusih v tehničnem centru TEXenter. Podjetje JSW bo razstavljalo na 225 m² velikem razstavnem prostoru v hali 13 (B 45). Na sejmu bo razstavljen laboratorijski stroj za ekstrudiranje plastike TEX25aIII ter stroj za brizganje plastike in stroj za pihanje plastike. Stroj TEX25aIII je nadgrajena različica, še posebej glede nadzornega sistema in programske opreme, ki ponuja poenostavljeno upravljanje preko zaslona na dotik. Za delovanje sta potrebna le dva vhodna podatka,

ciljni pretok in hitrost polža, na podlagi katerih programska oprema samodejno in postopno zažene polž stroja na nastavljeno vrednost, razlaga Makoto Tojo, tehnični vodja za proces ekstrudiranja pri podjetju JSW Europe. Eden izmed razlogov za razvoj nove programske opreme so bili kriteriji, ki jih postavlja Industrija 4.0, med katerimi je skladnost vmesnika stroja z običajnimi informacijskimi sistemi uporabljenimi v proizvodnem okolju. Vzdrževanje na daljavo iz Japonske ali iz tehničnega centra TEXenter v Düsseldorfu, diagnosticiranje in prediktivno vzdrževanje, posodobitve in nadgradnje programske opreme ter optimizacija procesa se lahko izvajajo na sistemu pri kupcu preko interneta, razlaga Makoto Tojo.

Poleg K 2019 in drugih sejmov, na katerih sodeluje tudi matično podjetje JSW, imajo v JSW Europe celovit program za utrjevanje prisotnosti na tem posebnem tržnem segmentu v letu 2019. Med te dogodke spadajo Compounding World Expo v Clevelandu maja letos, konferenca o tehnologiji recikliranja plastike AMI v Düsseldorfu letos junija ter ChemShov v New Yorku, ki bo potekal letos oktobra, našteva Jun Kakizaki.

Tehnične karakteristike strojev podjetja JSW

V osnovi zajema serija strojev TEX25aIII predelavo vseh splošnih in inženirskih plastičnih materialov ter posebnih inženirskih plastik, kot so PEEK, PPA, PPS, LCP, PEI in PI, ter gumo in elastomere, kot so TPV. Zasnova laboratorijskega stroja za ekstrudiranje TEX25aIII omogoča predelavo materialov v vseh oblikah in fizikalnih stanjih, kot so tekočine, prah, peleti, kosmiči in ponovna zmlet material. Vse to zagotavlja, da je stroj zelo primeren za aktivnosti razvoja in raziskav s pogostimi menjavami materiala in procesa, saj kartušni grelci in mehanizem za pritrditev valja omogočajo hitro menjavo posameznih sekcij valja. Skupno razmerje med dolžino in premerom polža se lahko izbira med 42 z 12 bloki, 52,5 s 15 bloki in 70 z 20 bloki. Na stroj se lahko namestijo odzračene ali zaprte sekcije valjev ter stranske dovode za abrazivne ojačitve, dodatke materiala, ki so občutljivi na toploto ali napetosti ter za dodajanje materialov v nadaljnjih sekcijah valja. Polž izdelan iz obrabno odpornega modificiranega orodnega jekla LSP-2 ter valj izdelan iz nikljeve zlitine N60S razvite v podjetju JSW zagotavljajo dolgo življenjsko dobo polža in valja z odpornostjo na obrabo in korozijo za različne materiale, ki vsebujejo abrazivne ali korozivne sestavine in dodatke.

Prednosti serije strojev TEX25aIII vključujejo tudi novo zasnovano polžastega gonila z izboljšanimi zobniki in ležaji, vretenom polža in valjem ter nadzor temperature na posameznem valju. Vse to zagotavlja izjemno visoke napore do 197 Nm za posamezno vreteno oziroma skupen navor 387 Nm ter v kombinaciji s širšim procesnim oknom tudi bolj agresivno gnetenje in mešanje materiala. Vrednost gostote navora znaša 18,2 Nm/cm³, kar omogoča zmanjšanje hitrosti polža, ne da bi se pri tem zmanjšal pretok materiala ter s temperaturo ohranjeno na optimalni ravni. Standardna funkcija omejevanja navora izklopi elektromotor in zobniški prenos ter tako ustavi rotacijo polža, kar preprečuje poškodbe stroja.

Zavit disk za gnetenje (TDK – Twist Kneading Disc) je element polža z zavito konico, ki je bil razvit za večjo energijsko učinkovitost gnetenja in mešanja ter podpira to tehnologijo čiščenja konice z zagotavljanjem hitrega prenosa materiala in relativno nizkih temperatur materiala, medtem ko ohranja ustrezno učinkovitost mešanja. Zaradi takih komponent je TEX25aIII najbolj zmogljiv kompakten stroj za ekstrudiranje plastike z dvema polžema na svetu, poudarja Jun Kakizaki, ki je od julija 2016 direktor podjetja JSW Europe.

Patentirano podporno programsko orodje TEX-FAN Flow Analysis Network je namenjeno analizam tlaka taljenja polimerov, temperature ter faktorja polnjenja za stroj TEX25aIII in je bilo posebej razvito v podjetju JSW.



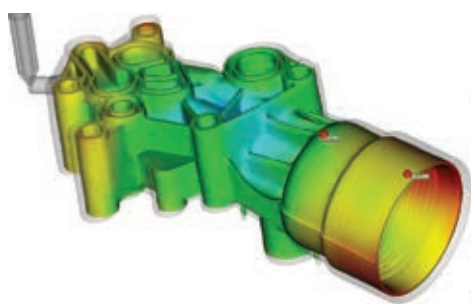
» Dvopolžni stroj za ekstrudiranje TEX25aIII podjetja JSW. Vir: JSW

Poseben valj za gnetenje NIC je trenutno še v razvojni fazi in bo na razpolago kot dodatna opcija. Valj dosega dobro razmerje med mešanjem in disperzijo pri ponovljivih visoko-nizkih strižnih razmerjih in visoki viskoznosti, kar zagotavlja dobre lastnosti mešanice materiala, brez mrtvih področij v področju mešanja po

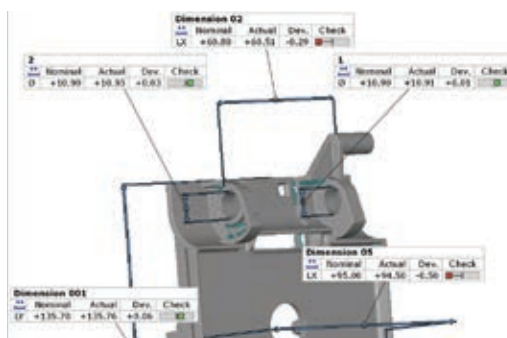
zaslugi številnih vzdolžnih utorov posebne geometrije na notranji površini valja, kar zagotavlja večjo rezo med polžem in valjem.

» www.jsw.de

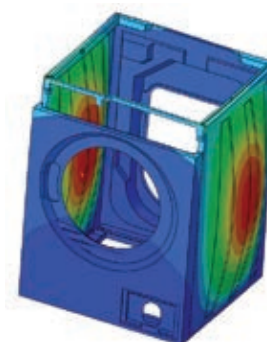
ZNIŽAJTE STROŠKE PROIZVODNJE IN ZMANJŠAJTE TVEGANJA PRI RAZVOJU IZDELKOV



Odprava deformacij brizganega izdelka



Izsek iz merilnega protokola vzorca



Analiza vibracij ohišja pralnega stroja

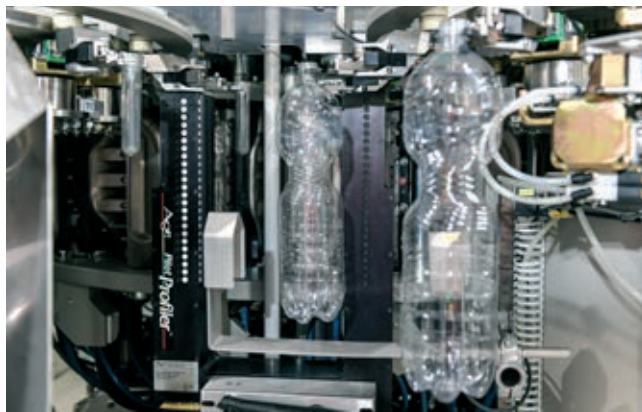
Razvoj izdelkov na ključ • Napredni MKE-trdnostni preračuni
Optimizacija proizvodnih procesov • 3D-skeniranje in meritve • Brizganje prototipov
in malih serij • Strokovno usposabljanje • Raziskave in razvoj

» KHS razvil digitalni krmilni sistem za proizvodnjo PET plastenk

Celo na najnaprednejšem stroju lahko prihaja do odstopanj pri razporeditvi PET pri pihanju, kar vpliva na kakovost plastenk in učinkovitost proizvodnje.

Zato je KHS v sodelovanju z ameriškim podjetjem Agr International inc. razvil samodejni krmilni sistem Unit Mold Control, povezan s krmilnikom KHS, ki zdaj individualno uravnava posamezne pihalne postaje v seriji InnoPET Blomax. Doslej je bilo možno uravnavanje parametrov samo za celotni stroj, zaradi česar je prihajalo, še posebej pri uporabi recikliranega materiala, do odstopanj.

Pregledovalna tehnologija Unit Mold Control ves čas meri porazdelitev materiala v vsaki plastenki in samodejno uravnava nastavitve za optimizacijo. Sistem sam zaznava odstopanja posameznih postaj in z uporabo algoritma zmanjšuje variabilnost brez posegov operaterja stroja. Podatki iz posameznih postaj pa poleg tega dajejo tudi dragocene informacije za vzdrževanje. Sistem prinaša tudi dodatne prednosti pri predelavi recyklata, saj postanejo plastenke



zaradi nihanj v kakovosti recyklata manj stabilne. Sistem Unit Mold Control kompenzira neskladja z zaznavanjem nepravilne razporeditve materiala in samodejnim nasprotnim delovanjem.

Sistem Unit Mold Control je na voljo kot opcija za seriji KHS InnoPET Blomax IV in V, namestiti pa ga je mogoče tudi na obstoječe stroje.

» www.khs.com

» Jesenske novosti pri Meusburgerju

Podjetje Meusburger je predstavilo novi konfigurator vročekanalnih orodij. Celotno osnovo orodja vključno z vročekanalnim razdelilnikom je mogoče prilagoditi s samo nekaj kliki, nato pa ga v kratkem času odpremiti v običajni visoki kakovosti. Neposredno lahko naročite tudi potrebne komponente in pripadajoči pribor.

Še ena posebnost so novi senzorji tlaka v gnezdih, ki so na voljo iz zaloge in predstavljajo še en korak v smeri Industrije 4.0. Omogočajo maksimalno fleksibilnost z neposrednim ali posrednim merjenjem tlaka v gnezdu, zahtevajo malo prostora in so kompatibilni z vsemi običajnimi piezoelektričnimi tlačnimi senzorji.

Paleta izdelkov pod blagovno znamko PSG ponuja prilagojene vročekanalne in krmilne rešitve, ki omogočajo skrajšanje trajanja ciklov, hitre menjave barv ter dolivke za zapletene kose, tako na



primer vročekanalni krmilnik profiTEMP+ prepriča s sodobno tehnologijo in kompaktno izvedbo.

» www.meusburger.com

» Barnes Molding Solutions

Ameriška skupina Barnes Group Inc. je predstavila svojo strateško poslovno enoto Molding Solutions, ki vključuje znamke FOBOHA, Gammaflux, männer, Priamus, Synventive in Thermoplay ter pokriva celotni spekter izdelave orodij in vročekanalne tehnologije vključno z nadzorom temperature in procesno krmilno tehnologijo.

FOBOHA in männer sta osredotočena na precizno izdelavo orodij – männer je specializiran na medicinsko in farmaceutsko industrijo, FOBOHA pa na osebno nego ter tržišče pokrovčkov in zapirala.

Na področju vročekanalne tehnologije männer, Thermoplay in Synventive nadaljujejo z razvojem. männer, FOBOHA in Thermoplay predstavljajo ekipo za delo z večgnez-



dnimi orodji, njihova glavna prednost pa so desetletja izkušenj z orodji in vročekanalno tehniko.

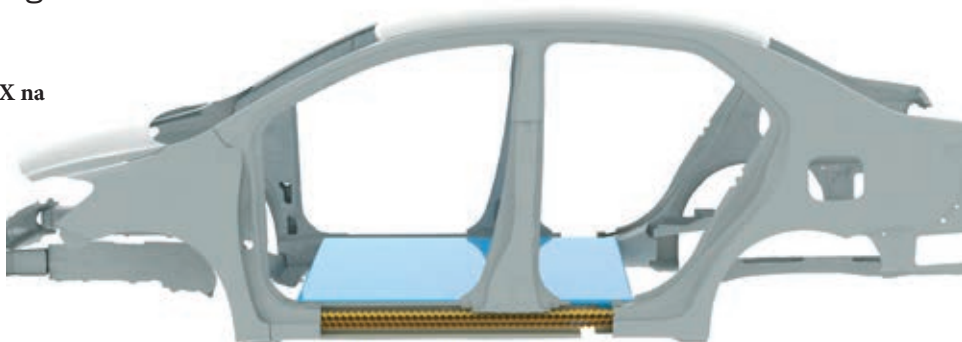
Synventive služi predvsem avtomobilski, industrijski, elektronski panogi in panogi industrijskih aparatov. Synventive je pred kratkim prvič predstavil novo generacijo rešitve ventilov z električnim pogonom eGate, ki so zdaj na voljo za večje komponente in zagotavljajo popoln nadzor nad gibanjem igle v vsaki posamezni šobi. Predstavili so tudi preizkušeno tehnologijo SynFlow za krmiljenje igle z dvema hitrostma za hidravlično kaskadno brizganje.

Na področju krmiljenja in regulacije imajo dve podjetji, ki sta vodilni po strokovnosti: Gammaflux, ki je specializirano za temperaturno krmiljenje, in Priamus, ki zagotavlja optimalno krmiljenje procesov s sistemom FILLCONTROL.

» www.barnesgroupinc.com

» Nova družina visokotemperaturnih granulatov XENYO HTX

SABIC je lansiral granulat XENYO HTX na osnovi poliestra, ki omogoča izdelavo lahkih in na udarce odpornih konstrukcijskih komponent za avtomobile, pri katerih je potrebna tudi odpornost na višje temperature, kot so na primer komponente karoserije, konstrukcijske ojačitve in sistemi za zaščito akumulatorjev pri električnih vozilih.



XENYO HTX je na voljo brez polnil in s steklenim polnilom ter omogoča občuten prihranek pri teži v primerjavi z jeklom in aluminijem. Nova družina termoplastičnih materialov je tudi alternativa za poliamid 6.6.

Prvi izdelki iz nove družine, ki so jih predstavili, so XENYO HTX 950 brez polnil in dva materiala s steklenimi vlakni, XENYO HTX 975 in XENYO HTX 575. Material brez polnil lahko absorbira veliko energije in se v primeru nezgode upira plastični deformaciji, namenjen pa je uporabi kot lahek nadomestek kovine.

SABIC je zmogljivosti nove tehnologije predstavil s 3D-tiskanim prototipom ojačitve plošče za zaščito akumulatorja v električnih vozilih.

XENYO HTX ostane raztegljiv in prožen tudi pri nizkih temperaturah pod -30°C , hibridne sataste strukture s tem materialom pa omogočajo prihranek do 60 odstotkov teže v primerjavi z jeklenimi ali aluminijastimi zaščitnimi elementi brez izgub dimenzijske stabilnosti, togosti in mehanske trdnosti. Materiali s steklenim polnilom so posebej primerni za dele karoserije, pa tudi za druge komponente, izpostavljene visokim temperaturam.

> www.sabic.com
> www.fist.si

POGANJAMO VAŠ USPEH

Pri zagotavljanju donosnih industrijskih procesov je ključna izbira opreme, ki deluje v skladu z najvišjimi standardi kakovosti.

Nudimo raznovrsten asortiman opreme, katero navkljub raznolikosti odlikujejo zanesljivost, učinkovitost in ekonomičnost.



STROJI ZA BRIZGANJE PLASTIKE



OPREMA ZA PREDELAVO PLASTIKE



INDUSTRIJSKI HLADILNI SISTEMI



RECIKLAŽNA TEHNOLOGIJA

Top Teh d.o.o.
PE Grosuplje

Reber 10, 1291 Škofljica | Slovenija
Cesta Toneta Kralja 26, 1290 Grosuplje | Slovenija
T 00 386 (0)1 7871 661 | E info@topteh.si



Sumitomo
DEMAG

VISMEC
LEADING INNOVATION

WEMO

MAGUIRE

MOVACOLOR

M

amis

Frigel

OptiPurge

SELLA
Intelligent thermodynamics

FIPA
challenge accepted

» BASF in Mizuno za zmogljivejšo športno obutev

BASF je predstavil poliuretan Elastopan za srednji podplat nove športne obutve Mizuno TC-01 in TC-02. Napredni material omogoča Mizunovo tehnologijo 'Center of Balance' (COB), ki natančno prenaša informacije na podplate nog z aktivacijskimi izboklinami na površini srednjega podplata, kar izboljšuje ravnotežje in s tem športno zmogljivost. Novi optimizirani poliuretan odlikuje visoka odpornost na hidrolizo in dobra lepljivost, za razliko od konvencionalnih materialov pa se preprosto in popolnoma prilagodi neenakomerni obliki aktivacijskih izboklin.



» www.basf.com

» Inovativna embalaža za živila

Kombinacija znanja družbe Smurfit Kappa na področju embalaže na osnovi papirja in družbe Mitsubishi HiTec Paper na področju premazanih papirjev je ustvarila prvi izdelek v novi seriji, ki je prišel v finale za nagrado Swiss Packaging Award v kategorijah vzdržnosti in tehnologije.

Zunanja embalaža je iz revolucionarne rešitve MB12 proizvajalca Smurfit Kappa in ima vgrajeno tehnologijo vpijanja, ki preprečuje prenos vonjav in migracijo snovi. Notranja embalaža vsebuje papirno bariero BARRICOTE proizvajalca Mitsubishi HiTec Paper in zagotavlja zaščito pred vlago in maščobo ter zadržuje toploto. Ta edinstvena rešitev je tudi v celoti primerna za recikliranje. Prvi uporabnik nove rešitve je švicarski proizvajalec čokoladnih izdelkov HOBAGO AG skupaj z družbo SCHELLING AG, ki zanj v Švici zagotavlja embalažo.



» www.mitsubishi-paper.com

» Stäubli na sejmu K 2019

Podjetje Stäubli ima obsežno strokovno znanje na področju predelave plastičnih mas, še posebej na področju spojk za tekočine, električnih priključkov in robotike. Na razstavnem prostoru so podporo nudili sodelavci iz vseh poslovnih enot, iz podružnice Pardubice direktor tehnične podpore Tomas Lunacek in kolega iz romunske tehnične podpore Serban Dumitrescu; ter mednarodna prodajna ekipa.

Predstavili so edinstven razstveni koncept: popolnoma funkcionalno interaktivno brizgalno celico I4.0, na kateri so prikazali tehnologije hitre menjave orodij in inovativne avtomatizacijske rešitve. V živih demonstracijah so obiskovalci lahko videli tehnologije, ki pomagajo doseči večjo zmogljivost. Proces se začne s pripravo orodja z vgrajeno postajo za predgretje. Naslednje orodje za uporabo v stroju se pripravlja vzporedno s proizvodnjo. Priključitev vseh



medijev ter virov energije in elektrike se izvede v enem samem koraku s Stäublijevim centraliziranim večspojčnim sistemom. Ko je zelena temperatura dosežena, miza za vstavljanje orodja orodje prenese neposredno do stroja. Sistem valjev z direktnim pogonom z veliko natančnostjo izvede menjavo orodja, pri čemer ga v celoti nadzorujejo senzorji. Stroj in miza se ob vsakem koraku samodejno prilagajata. Miza prepozna tako podatke orodja kot tudi podatke stroja. Stäublijev sistem za vstavljanje orodja, ki je pritrjen na plošče stroja, natančno spremlja celo višino orodja. Preden se orodje vpne s pomočjo magnetov, ga centrirni sistem natančno pozicionira v samo nekaj sekundah.

Stäubli je tako na sejmu prvič demonstriral prednosti servisne postaje za orodja, vgrajene v zasnovo sistema. Ti inovativni sistemi so odlična rešitev za čiščenje, pregledovanje in vzdrževanje. Izdelajo jih v skladu s specifikacijami kupca za brizgalke velikosti 1 do 130 ton. Vzdrževalne postaje so zasnovane tako, da so izredno fleksibilne za vse zapiralne sisteme in za horizontalno ali vertikalno vstavljanje.

» www.staubli.com/sl-si/



lastna blagovna znamka

TERAmid (PA)
TERAdur (PBT)
Secacarb (PC)
TERAline (mastri)



TERA d.o.o. Tolmin, Volče 138A, SI-5220 Tolmin

T: +386 (0)5 38 00 300

e: info@tera.si; <http://www.tera.si>

Smo podjetje z 20 letnimi izkušnjami na področju prodaje tehničnih termoplastov in opreme za predelavo plastike. Naša prednost so fleksibilnost ter izobražen in strokovno usposobljen kader. S stalnim pridobivanjem novih znanj zaposlenih se prilagajamo zahtevam in razmeram na trgu ter sledimo novostim. Zadovoljstvo kupca dosegamo s kakovostnimi storitvami, pričakovanimi dobavnimi roki in konkurenčnimi cenami. S svojim delovanjem smo si ustvarili ugled in na svojem področju zasedamo eno izmed vodilnih mest v Sloveniji. Zaupa nam že preko 500 zadovoljnih strank v Sloveniji in v tujini. Skupaj s partnerji redno razvijamo nove materiale po željah kupca, ki jih tržišča smo vedno bolj prisotni tudi na področju lastnega obarvanja in sicer z lastno proizvodnjo tekočih barvil oziroma s sodelovanjem z vodilnimi proizvajalci masterbatchev.

TEHNIČNI TERMOPLASTI - GRANULATI



PA: Durethan, Teramid, Latamid, Kelon, Vampamid, Denyl, Polynil, Nilamid, Frianyl, Ultramid, Daunyl, Vydine, Leona, Ixef, Akulon
POM: Hostaform, Ultraform, Kepital, Isoform, Tenac, Delrin
PBT: Pocan, Ultradur, Teradur
PC: Makrolon, Trirex, Isoclear, Secacarb
PC-HT: Appec
PC/ABS: Bayblend, Cycloloy
PMMA: Plexiglas, Diakon
PET: Rynite
PPS: Fortron, Larton, Dic
PSU: Ultrason S, Udel
PES: Ultrason E
ABS: Terluran, Elix, Novodur, Sinkral, Polylac, Cyclocac
SAN: Kostil, Luran, Kumho
MABS: Terlux
SB: Styrolux
PS: Edistir, Polystyrol, Synthos, Valtra
PPE: Noryl, Isoryl, Laril, Xyron
ASA: Luran S, LGASA
EVA: Greenflex, Escorene
PP: Moplen, Ineos, Hipolen P, Hostacom, Isoglass, Isofil
PE: Riblene, Flexirene, Clearflex, Eraclene, Pharnalene, Hostalen, Lupolen, Hipten, Hiplex, Rigidex
PUR: Desmopan, Apilon 52
Thermoplastic elastomers: Santoprene, Hytrel, Megol, Apigo, Solplast, Thermoflex
Duroplasti: Bakelite
Regenerated materials: PA, PC, PP, HIPS
Milled materials: PE, PP, PS, SAN, ABS, PA, PC, PBT, POM,...

MASTERBATCHI IN ADITIVI



LASTNA PROIZVODNJA TEKOČIH BARVIL

MATCHLINE

REGENERACIJA IN MLETJE PLASTIKE

MEŠALNE KONICE

ČISTILNA SREDSTVA

FILAMENTI ZA 3D TISKALNIKE

SVETOVANJE IN IZOBRAŽEVANJE

PERIFERNA OPREMA

Naša prednost

4.400m² skladiščnih kapacitet
200m² "clean room" skladišča za medicinske namene
hlajeno skladišče za duroplaste
preko 1.000 različnih materialov na zalogi
preko 1.500 ton materiala na zalogi
razširjena nabavna veriga

NEAKREDITIRAN LABORATORIJ ZA ANALIZO KEMIČNIH, MEHANSKIH, TERMALNIH, ELEKTRIČNIH IN SAMOGASNIH LASTNOSTI PLASTIČNIH MATERIALOV

» Menjava olja v hidravličnem sistemu

Dr. Milan Kambič,

Pri uporabi hidravličnega olja slej ko prej pridemo do trenutka, ko je treba zamenjati olje. Pri tem se zastavlja več vprašanj. Na kakšen način? Koliko starega olja bo ostalo v sistemu? Ali je novo olje združljivo s starim? V tem prispevku se bomo osredotočili predvsem na način menjave in ukrepe, ki olajšajo menjavo olja.

Najboljši načini praznjenja olja iz hidravlične opreme

Pri menjavi olja v hidravličnem sistemu se lahko vprašamo, kakšen je najboljši način ali postopek praznjenja sistema, ki nam bo omogočil odstranitev največje možne količine olja. To je cilj pri vsaki menjavi olja, še zlasti je to pomembno pri sistemih, kjer je količina olja v rezervoarju majhna, dolžina in razvejanost cevovodov pa velika (na primer pri gradbenih strojih, kot so bagri, vrtalne ploščadi ipd.). Obstaja nekaj korakov, ki jih lahko naredimo, da povečamo količino odstranjenega olja iz sistema [1].

Ena izmed najboljših stvari, ki jo lahko naredimo, je zagotoviti, da so vsi hidravlični valji v zaprtem položaju.

Ko so zaprti, ostane v sestavnih delih zelo malo olja. Enako velja za vse druge hidravlične sestavine, nameščene v hidravličnem krogu, ki se gibljejo s pomočjo medija pod tlakom [1],[3].

Glede na zapletenost hidravličnega sistema je lahko za odtok olja predvidenih več odtočnih odprtín. Glavni rezervoar naj ima največjo odtočno odprtino, kar bo olajšalo najhitrejše odtekanje iz sistema. Vendar imajo lahko nekateri sestavni deli posamezne odtok za odstranitev tekočine iz njih ali iz drugih nizkih območij krogotoka.

Drug dober način za praznjenje sistema je, da odstranimo vse povratne filtre. Ti filtri lahko zadržijo veliko olja, z odstranitvijo pa odpremo tudi povratne cevovode za dodatno praznjenje.

Kadar koli izvajamo praznjenje, moramo v krogotok pustiti zrak, da s tem omogočimo odtekanje olja. Vsa mesta za odzračevanje morajo biti opremljena z odzračevalniki, s katerimi se odstranjujejo vlaga in delci iz vstopajočega zraka.

Različni proizvajalci mobilne opreme imajo svoje postopke za proces menjave olja. Čeprav se lahko med seboj razlikujejo, so osnovna navodila enaka. Odstranimo odtočni čep, izpustimo olje, zamenjamo filtre in napolnimo sistem z novim oljem. Večino dela pri odtekanju olja opravi težnost sama, z zgoraj naštetimi možnost-



» Slika 1: Mobilna hidravlična oprema [2]

mi pa lahko pospešimo postopek odtekanja olja.

Prevozne filtrirne naprave se lahko uporabljajo ne samo za filtriranje svežega olja, ampak tudi za črpanje starega. Z uporabo teh naprav za praznjenje olja lahko skrajšamo čas, potreben za odstranjevanje olja, in napolnimo sistem, ne da bi morali za dlje časa odpirati rezervoar in ga izpostavljati vplivom okolice. Če uporabljamo filtrirno napravo za praznjenje olja, ne pozabimo pri tem obiti filtrov. Na koncu shranimo filterske elemente za dolivanje ali morebitno ponovno polnjenje olja.

Običajne napake

Pri zagonu novih hidravličnih sistemov ali menjavi olja lahko naredimo več napak:



Dr. Milan Kambič, univ. dipl. inž. str. • direktor tehnične službe, Olma, d. o. o.

- Verjamemo, da so hidravlične komponente samozadostne in se mažejo same – motorja svojega avtomobila ne bi zagnali brez olja v ohišju, vendar se to pogosto dogaja z dragimi hidravličnimi sestavinami. Če se pri prvem zagonu ne upoštevajo pravilni koraki, se lahko hidravlične sestavine resno poškodujejo. V nekaterih primerih lahko nekaj časa delujejo v redu, vendar je že (pre)pozno, škoda, nastala ob zagonu, bo sčasoma pripeljala do njihovega prezgodnjega izpada. Zato je pomembno vedeti, kaj je treba storiti, in tudi ne pozabiti tega storiti.
- Vgradnja neustrezne ali nezdružljive vrste hidravlične tekočine (na primer vgradnja hidravličnega olja na mineralni osnovi namesto težko vnetljive ali biološko hitreje razgradljive hidravlične tekočine).
- Neizobraženost na področju hidravlične opreme.

Zaključek

Namen predstavljenih predlogov in opomb je pokazati, da vam lahko veliko denarja spolzi skozi prste, če ste lastnik, upravljavec ali vzdrževalec hidravlične opreme, pa niste seznanjeni z zadnjimi vzdrževalnimi postopki na področju hidravlične opreme.

Viri:

- [1] Best methods for draining oil from hydraulic equipment. Dostopno na WWW: <https://www.machinerylubrication.com/Read/29830/hydraulic-oil-draining> [28. 10. 2019]
- [2] Nikkei Asian Review. Dostopno na WWW: <https://asia.nikkei.com/Business/Komatsu-to-crank-out-automated-excavators> [30. 10. 2019]
- [3] How do I change hydraulic oil?. Dostopno na WWW: <https://www.midlandslubricants.co.uk/agricultural/hydraulic-oil/how-do-i-change-hydraulic-oil/> [28. 10. 2019]

Jeste li znali?

Pri menjavi hidravličnega olja običajno ostane v sistemu 10 %–20 % starega olja. S primernimi ukrepi to količino lahko zmanjšamo.

Prevozne filtrirne naprave olajšajo menjave olja v hidravličnem sistemu.

Odstranitev povratnih filtrov pri praznjenju sistema olajša odtekanje olja.

Sodobna hidravlična oprema zahteva redno izobraževanje lastnikov, upravljavcev in vzdrževalcev te opreme.

➤ www.olma.si

Izdelki za tlačno litje / High Pressure Die casting



Total termo vision & Casting TTV (optimiranje procesa tlačnega litja)
Plung Lub System (maziva za mazanje batov in avtomatska dozirna naprava)



» Zmanjšanje stroškov energije in emisij CO₂ s pridobivanjem toplote iz dimnih plinov, pare in procesnega zraka



Številne panoge se soočajo z izzivom, da morajo zaradi vedno bolj strogih regulativ zmanjšati porabo energije in zmanjšati svoj odmerek ogljika s poudarkom na zeleni energiji in z namenom zmanjšanja energetskega stroška ter zahtev za družbeno odgovornost samih panog.

S pretvorbo dimnih plinov, pare ali vročega procesnega zraka v toplo vodo se ustvari osnova za ponovno uporabo drugače zapravljene in izgubljene energije, kar nam na dolgi rok pomeni velik prihranek denarja, zmanjšanje izpustov CO₂ in pomoč okolju.

Najpogostejši viri odpadne energije, ki jih je mogoče znova uporabiti, so talilne peči, peči za segrevanje, peči za toplotno obdelavo, peči v živilski industriji, steklarnah, sistemih za kogeneracijo in trigeneracijo, plinski agregati in v vseh drugih primerih, kjer se toplota odreja v atmosfero.

Na tak način proizvedeno toploto iz odpadne energije lahko uporabimo za ogrevanje v zimskem obdobju, prodajo energije v distribucijske sisteme, vračamo toplotno energijo v proizvodne procese, preko absorpcijskih agregatov pa lahko v poletnem obdobju tudi hladimo vodo za klimatizacijo ali proizvodne procese.

Exodraft je dansko podjetje, ki proizvaja in razvija sisteme za odzjem toplote iz odpadnih virov in dimniške sisteme za različne panoge in zasebne uporabnike po vsem svetu.

Dobavljamo vam rešitev za rekuperacijo toplote in skrbimo za celoten postopek od začetka do konca.

Zaradi naše široke ponudbe storitev in izkušenj lahko analiziramo, načrtujemo in izvedemo vaš projekt in ko ga prilagodimo vašim individualnim potrebam in zahtevam.

Zagotavljamo:

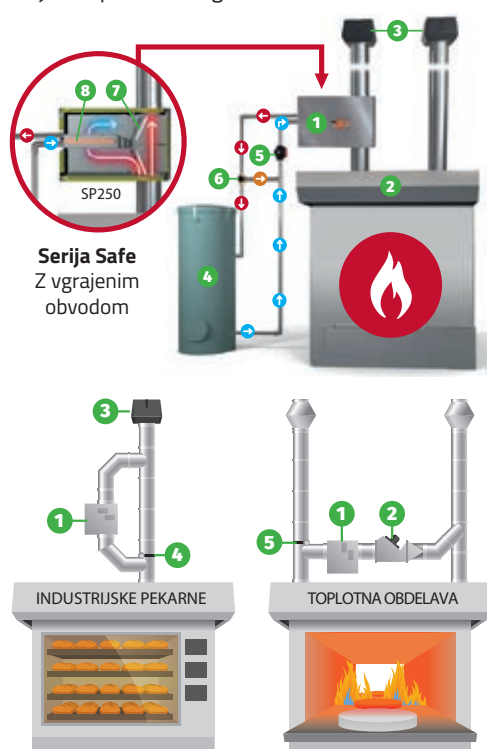
- Hitro donosnost naložbe – vračilna doba običajno manj kot 3 leta, izkoristek izmenjevalcev je do 95 %;
- Najbolj kompakten in lahek sistem za rekuperacijo toplote na trgu;
- Enostavno vzdrževanje zaradi odstranljivih izmenjevalnikov toplote;
- Naši obvodni sistemi zagotavljajo stabilno in neprekinjeno delovanje;
- PLC-krmiljenje omogoča tako nadzor na terenu kot tudi daljinsko upravljanje (opcija);
- Lahko se namesti v navpični in vodoravni usmeritvi.

S pomočjo programske opreme Extiraft OptiCalc lahko izračunamo, koliko energije lahko recikliramo, koliko je lahko prihranimo in koliko manj izpustimo CO₂.

Z namestitvijo sistema za rekuperacijo toplote Exodraft se lahko presežna toplota iz dimnih plinov, pare ali vročega procesnega zraka pretvori v toplo vodo, ne da bi to vplivalo na vaš proizvodni proces. Sistem za rekuperacijo toplote iz Exodrafta lahko namestimo na obstoječi dimnik ali v ločen dimnik v različnih

SISTEM

Vgradnja sistema za rekuperacijo toplote exodraft omogoča pretvorbo odvečne toplote dimnih plinov, pare ali vročega procesnega zraka v vročo vodo, ne da bi to vplivalo na razpoložljivost proizvodnega sistema.



» **1.** Enota za rekuperacijo toplote Safe 80 • **2.** Proces, v katerem nastaja toplota, npr. kotel, motor, peč, sušilnik • **3.** Dimniški ventilator exodraft, ki zagotavlja optimalen vlek in popolne rezultate proizvodnje • **4.** Zalogovnik za hrambo vroče vode za poznejšo uporabo • **5.** Obtočna črpalka • **6.** 3-potni mešalni ventil, ki zagotavlja pravo temperaturo vode • **7.** Loputa vgrajenega obkoda • **8.** Kompakten prenosnik toplote

konfiguracijah. Zaradi obvodnega sistema, nameščenega ločeno ali kot integriran del enote za rekuperacijo toplote, zagotavljamo konstanten vlek na sistemu.

» www.sies.si

» Termična kamera racionalizira industrijsko kontrolo



Nova termična kamera T860 podjetja FLIR je zasnovana za racionalizacijo industrijske kontrole in ima ohišje ergonomске oblike, živahen LCD-zaslon na dotik, ki omogoča pogled iz ostrih kotov ter vgrajeno barvno iskalo za pogoje bleščanja.

Termična kamera z resolucijo 460x480 vključuje napredno programsko opremo Vision Processing podjetja FLIR, vključno s patentirano tehnologijo izboljševanja slik MSX in UltraMax, ki

zagotavlja izjemno ostrino slik. Ta nova termična kamera je prva, ki ima vgrajeno programsko opremo Inspection Route, kar je idealno za racionalizacijo kontrole kritičnih virov, vključno s komponentami električnih podpostaj, distribucijskih linij, proizvodne opreme ter električnih in mehanskih sistemov obratov. Izvajanje vnaprej planiranih rutin na kameri skrajša čas izvajanja termičnih kontrol na terenu ter pomaga pri izdelavi poročil meritev.

» www.flir.com

» Desguaces Eduardo: več prostora za izrabljena vozila v zunanjem skladišču

Podjetje za razgradnjo avtomobilov Desguaces Eduardo je s konzolnimi regali OHRA občutno razširilo svoje skladiščne zmogljivosti za izrabljena vozila v svojih prostorih v kraju Ibeas de Juarros v severni španski provinci Burgos. Vozila so doslej skladiščili na tleh na površini 25.000 kvadratnih metrov, zaradi visoke nosilnosti regalov pa bodo odslej avtomobile do 2 ton teže lahko skladiščili na štirih nivojih.

Konzolni regali ne omogočajo samo večjega števila shranjenih vozil na kvadratni meter, temveč tudi hiter dostop do posameznih vozil. V nasprotju z zlaganjem izrabljenih vozil drugo na drugega, ki je običajno pri razgradnji avtomobilov, je pri skladiščenju s konzolnimi regali mogoče vozila odvezovati s katerega koli nivoja. Hkrati se močno izboljša tudi varnost pri delu.

Glavni razlog, da se je podjetje Desguaces Eduardo odločilo za sistem regalov vodilnega proizvajalca konzolnih regalov na evropskem trgu, sta bili njihova nosil-

nost in zanesljivost. Vsi nosilni elementi regalov OHRA so namreč izdelani iz polnostenskega, vroče valjanega jekla. Tako 5680 milimetrov visoka stojala regalov, nameščenih pri podjetju Desguaces Eduardo, prenesajo obremenitev do 3 tone na vsaki strani. Vsaka od 1800 milimetrov dolgih regalnih konzol pa zagotavlja nosilnost 1000 kilogramov. Vsak regal je sestavljen iz dveh stojal, zato je mogoče na vsako raven shraniti en avtomobil s težo največ 2000 kilogramov (na najnižji ravni so vozila postavljena neposredno na nogah regala). Jekleni polnostenski profili – v primerjavi z regali iz pločevinastih profilov – zagotavljajo potrebno trdnost, da se profili med udarci ne upognejo.

Skupno je podjetje OHRA podjetju za razgradnjo avtomobilov iz severne Španije dostavilo 37 regalov. Ob koncu leta 2018 je podjetje Desguaces Eduardo močno razširilo kapacitete za shranjevanje in omogočilo hitrejši dostop do vozil.

» www.ohra.si

STROJNA OPREMA ZA INDUSTRIJO

-  Ogrevanje
-  Hlajenje
-  Odsesavanje in filtriranje
-  Prezračevanje, vlaženje in razvlaževanje
-  Rekuperacija toplote
-  Oprema za avtodelavnice
-  Lakirnice
-  Najem strojne opreme

SIES d.o.o., Ulica Lavžnik 19
5290 Šempeter pri Gorici
Tel: 059 375 150
E-mail: info@sies.si

www.sies.si



» Štiri napake pri mazanju, ki lahko povzročijo okvare strojev

Charles Isaac
Ian Miller

Za večino proizvodnih podjetij okvare strojev lahko pomenijo na tisoče ali celo milijone dolarjev škode. Majhne investicije v preventivno vzdrževanje lahko kljub temu preprečijo ustavitve ter se s časom večkrat poplačajo.

Pri aplikacijah linearnega gibanja zahtevajo ležaji in vodila ustrezno mazanje za zagotavljanje učinkovitega delovanja. Pomanjkanje investicij v program obvladovanja mazanja lahko poveča stroške vzdrževanja in ustavitve strojev. V nadaljevanju so podane štiri splošne napake mazanja ter nasveti, kako preprečiti te napake, kar lahko pomaga pri vzpostavitvi programa obvladovanja mazanja ter preprečevanju prehitrih okvar strojev.

Uporaba napačnih maziv

Prepoznavanje pravilnega tipa maziva za poljubno aplikacijo je lahko težavno. Ne glede na aplikacije in mehanske omejitve obstaja širok nabor razpoložljivih možnosti maziv. Nove in stalno spremenljive kombinacije aditivov vse skupaj še dodatno zakomplicirajo.

Za linearne ležaje in vodila je izbira ustreznega maziva na začetku zelo kritična, saj lahko uporaba napačnega maziva v najboljšem primeru skrajša življenjsko dobo, medtem ko v najslabšem primeru lahko povzroči odpoved.



» Izbira ustreznega maziva neposredno vpliva na zmogljivost in življenjsko dobo linearnih ležajev in vodil. | Vir: Thomson Industries

Splošni napotki, ki pomagajo pri izbiri ustrezne opcije:

- za majhne obremenitve in visoke hitrosti je primerno strojno olje ali nizko viskozna mast,
- za srednje obremenitve in hitrosti so primerne masti NLGI 1

ali 2 (številka označuje relativno trdoto masti v skladu z lestvico NGLI – National Lubricating Grease Institute),

- visoke obremenitve zahtevajo uporabo masti z aditivom EP2 (EP označuje izjemen tlak »extreme pressure« ter uporablja aditive, ki masti preprečujejo, da propade pod visokim tlakom). Ta tip maziva daje jeklenim gredem dvojni videz.

Drugi aditivi pri mazivih:

- antioksidanti varujejo masti med shranjevanjem in uporabo pri povišanih temperaturah,
- inhibitorji za rjo in korozijo preprečujejo kovinsko oksidacijo ter da mast napade kovine,
- polimerni dodatki, ki omogočajo boljše prijemanje maziv na kovinske površine in zagotavljajo odpornost na vodo,
- trda maziva, kot so moly (izdelan iz mineralnega molibdenita), politetrafluoroetilen (PTFE) in grafit ščitijo pred trenjem in obrabo pri mejnih pogojih mazanja.

Linearne drsne mize morajo biti mazane, kot je predpisano. Uporaba različnih masti od tistih, ki jih proizvajalec, lahko povzroči degradacijo masti. Pri krogličnih vodilih in pri krogličnih ležajih je odsvetovana uporaba suhih maziv, kot so PTFE ali grafitni prah. Kljub temu da so taka maziva dobra za drsno gibanje, so pri kotalnem trenju manj učinkovita.



» Za določene aplikacije, predvsem tiste, ki so težavno ali nevarno dostopne za rutinsko vzdrževanje ali se nahajajo v zelo kontaminiranih okoljih, so ležaji, ki se sami mažejo, idealna izbira. | Vir: Thomson Industries

Ko razvojni inženirji upoštevajo vse te dejavnike, se morajo odločiti med olji ali mastmi za mazanje ležajev.

Na splošno velja, da težja maziva zagotavljajo boljšo zaščito pred kontaminacijo, kar pomeni, da mast zagotavlja večjo zaščito kot



Charles Isaac • Thomson Industries
Ian Miller • Motion Canada

olje. Kljub temu mora to biti uravnoteženo glede na druge kriterije določene aplikacije. Za aplikacije, ki so podvržene prahu, dimu in drugim oblikam kontaminacije, bi morala biti prva izbira mast. Mast ohranja konsistenco daljša časovna obdobja, kar pomeni, da je bolj primerna od olja za daljša obdobja delovanja z minimalnim vzdrževanjem.

Kljub temu pri visokih hitrostih in temperaturah mast ne deluje tako dobro kot olje. Viskoznost olja se običajno hitro zmanjša s povišanjem temperature delovanja. Obstajajo vsaj štiri splošne vre-

dnosti viskoznosti pri temperaturah 38 do 100 °C. Pri tem je izziv izbrati tisto, ki zagotavlja minimalno sprejemljivo viskoznost pri temperaturi delovanja ležajev. Viskoznost mora biti dovolj visoka, da ustvari film fluida pri prevladujočih strižnih obremenitvah, vendar ne sme biti previsoka in povzročati preveč trenja.

Križna kontaminacija med seboj nekompatibilnih masti in olj ima lahko številne posledice, kar pomeni, da morajo snovalci strojev izbrati pravi tip maziva. Prav tako je priporočljivo posvetovanje s proizvajalcem stroja in dobaviteljem maziv za izbiro ustreznih izdelkov. Izvajanje vseh teh aktivnosti vnaprej morda zgleda precej potratno, vendar prinese veliko prednosti zaradi podaljšanje življenjske dobe strojev.

Zanemarjanje vzdrževanja

Čakanje, da se strojne komponente strojev pokvari, ni pametna ideja, saj to lahko povzroči nenačrtovane ustavitve in posledično zmanjšano produktivnost. Strukturiran urnik mazanja lahko to prepreči, saj podaljša življenjsko dobo ležajev ter žene program menjave obrabnih delov strojev. Celovit plan mazanja združuje ročno in vizualno kontrolo, spremljanje stanja in ležaje, ki se kažejo sami.

Ročna in vizualna kontrola mazanja predstavlja prvo obrambno linijo pred ustavitvami strojev in opreme. Vse se začne z vizualnim pregledom gredi in vodil, da se preveri, ali je prisoten tanek neprekinjen film čez celotno površino ali če je več maziva, kot je potrebno. Vzdrževalci lahko pomerijo ustreznost mazanja tako, da gredo s prstom po gredi, pri čemer mora biti na prstu občutek spolzkosti in ne prevelike količine maziva. S tako hitro ročno me-



» Namensko zasnovan sistem za shranjevanje maziv v rudarstvu omogoča uporabnikom določanje in ločevanja vsakega tekočega maziva s pomočjo barvnih oznak, kar preprečuje možnost nastanka križne kontaminacije maziv. | Vir: Motion Industries



VODILNI V

AVTOMATIZACIJI ...

... ZA VIBRATORSKO

IN PESKALNO TEHNIKO

Vibratorska obdelava | Peskanje

Rösler Oberflächentechnik GmbH

Igor Lavrin

+386 31 73 04 00

i.lavrin@rosler.com

www.rosler.com

RÖSLER
finding a better way ...

tudo se lahko odkrije tudi prisotnost kovinskih delcev, ki nakazujejo prekomerno obrabo.

Učinkovitost ročne in vizualne kontrole je odvisna od izkušnosti, šolanja in presoje vzdrževalcev, ki morajo vedeti, koliko maziva je potrebna za različne zahteve, obremenitve in pogoje okolja delovanja. Kar je pri tem še bolj pomembno, je dejstvo, da kontrola ne sme biti naključna, temveč vnaprej načrtovana. Med pregledi lahko vzdrževalne ekipe odkrijejo tudi znake obrabe, kot so povečan hrup ali vibracije med delovanjem.

Z nižanjem stroškov instrumentov in poveztivosti se pregledi lahko vse bolj avtomatizirajo. Optični senzorji lahko zaznajo prisotnost ali odsotnost maziva in sprožijo alarm, če je to potrebno. Senzorji lahko zaznajo tudi najmanjše povečanje trenja ali vibracij, ki so posledica neustreznega mazanja ali obrabe.

Pri številnih aplikacijah postajajo ležaji, ki se mažejo sami, nekaj povsem običajnega. Ti ležaji shranjujejo mazivo v internih rezervoarjih ter ga nanašajo ali odstranjujejo, če je potrebno. Taki ležaji so idealni za inštalacije, ki so težavne ali nevarne za dostop med rutinskim vzdrževanjem. V določenih primerih se rezervoar za mazivo ponovno napolni, tako da mazivo zadošča za življenjsko dobo ležaja. Ker tudi drugi dejavniki vplivajo na življenjsko dobo ležajev, morajo tudi podjetja, ki uporabljajo take ležaje pripraviti ter izvajati urnik pregledov.

Ustrezni programi preventivnega vzdrževanja prav tako zaznajo kontaminacijo ležajev in vodil. Izbira ustreznega maziva zaščiti pred kontaminacijo s tem, ko zadržuje tujke stran od mazane površine. Snovalci strojev lahko dodajo vgrajene lastnosti svojim konceptom, ki zmanjšujejo tveganje kontaminacije. Primer tega so mehi, ki predstavljajo učinkovito rešitev, vendar zasedajo veliko prostora. Izdelani so lahko tako, da zaščitijo ležaje in premikajoče dele ter tako zagotavljajo, da ne more priti do kontaminacije, razen v primerih poškodbe ali odmika meha. Pri številnih aplikacijah se uporabljajo brisalci, ki neprestano čistijo drsne površine, medtem ko strgala opravljajo podobno funkcijo, ko gre za težje tipe nečistoč.



» Ne glede na tip linearnih ležajev in vodil, ki so predpisani za posamezne stroje, je ustrezno šolanje na področju mazanja in sistemov za obvladovanje mazanja ključnega pomena pri učinkovitem vzdrževanju. | Vir: Thomson Industries

Kršenje protokolov mazanja

Shranjevanje in transport maziv sta ključnega pomena. Zato je treba pripraviti protokole, ki zagotavljajo prihranke časa in stroškov. Barvno označevanje kontejnerjev in opreme za prenos maziv

ohranja urejeno in čisto shranjevanje, kar mora biti uporabljeno v celotnem obratu kot dnevni vizualni opomnik o ohranjanju urejenosti. To obenem goji kulturo med zaposlenimi, ki cenijo dobro vzdrževanje.

Zelo razširjeno napačno prepričanje, da je novo olje čisto, velikokrat vodi k prezgodnji odpovedi. Realnost je, da ima novo olje le minimalno raven čistosti, ki je običajno zagotovljena v ISO formatu in bi morala biti primerjana z zahtevami mazanja za linearne ležaje in vodila. To pa pokaže, da nova olja niso čista ali vsaj ne dovolj. Najboljši način za soočanje s tem je filtracija maziv, ko so premeščena iz sodov v zalogovnike, iz zalogovnikov včasne kontejnerje in iz začasnih kontejnerjev v opremo, kjer se jih uporablja.

Razvojni inženirji opreme se morajo osredotočiti na:

- nameščanje in shranjevanje maziv, zalogovnikov za maziva in opreme za prenos na eno čisto območje, če je le možno z nadzorom pogojev okolja, ki zmanjšujejo kontaminacijo, ki potuje po zraku, stabilizirano temperaturo in nadzorovano vlažnostjo. Z umeščanjem tega območja v središče obrata, idealno v bližino skladišča ali delavnice za vzdrževanje omogoča prihranke časa in dela z ustvarjanjem učinkovitega delovnega toka.
- nameščanje barvnih kod na vse: shranjevalne posode, opremo za prenos maziv in celo na opremo in stroje, kjer se uporabljajo maziva. To pomeni, da se lahko na primer uporabi rumeno oznako za označevanje masti ter vso opremo, na kateri se ta mast uporablja. Barvno kodiranje poenostavi distribucijo maziv z enostavnim za uporabo in intuitivnim sistemom. Na prvi pogled je vse to videti zelo obsežna naloga, vendar obstaja veliko že pripravljenih nalepk in oznak, ki se jih lahko enostavno in hitro namesti.
- investiranje v visokokakovostno opremo. Vzdrževalci bodo bolj sprejeli program vzdrževanja, če vidijo, da je vodstvo veliko investiralo. Poleg tega nabava prvovrstne opreme dolgoročno prihrani bistvene vsote denarja.
- uporaba kakovostne filtracije in zaprtih sistemov za prenos maziv, kar varuje pred kontaminacijo iz zraka. Filtracija in sušilna sredstva se zelo obrestujejo in ohranjajo kakovost maziv, ko so najbolj izpostavljeni. Zaprti sistemi za prenos ter uporaba hitrih spojk zagotavlja čist prenos maziva in zmanjšujejo potencial nastanka človeških napak.

Neustrezno šolanje

Šolanje je pogosto spregledano, ko je govora o investicijah in porabi. To pa lahko predstavlja težavo med postavitvijo novega stroja ali celo čez celo življenjsko dobo, kar še posebej velja za opremo, ki temelji na linearnih ležajih in vodilih. Večina vzdrževalcev nima izkušenj z vzdrževanjem linearnih ležajev, tako da potrebujejo nekaj šolanja. Če se ne investira v ustrezno šolanje, lahko pride do neustreznega vzdrževanja in posledično skrajšane življenjske dobe opreme.

V osrčju programa vzdrževanja obrata bi moral biti celovit sistem obvladovanja mazanja, ki v veliki meri temelji na šolanju in stalnih izboljšavah. Investiranje časa v tak način akreditacije in šolanja prihrani obratu čas in denar ter zagotavlja, da ima osebje ustrezno izobrazbo ter orodja za vzdrževanje strojev in opreme.

Razumevanje primarnih vzrokov okvar strojev ter kako se temu izogniti predstavlja veliko vrednost za razvojne inženirje, ki razvijajo stroje, ter za vzdrževalce pri končnih uporabnikih. Poleg tega je razumevanje mazanja ter kako vpliva na linearne ležaje in vodila ključnega pomena. Če se sledi ustreznemu preventivnemu programu, ima uporabnik veliko koristi od nižjih stroškov vzdrževanja in daljše življenjske dobe komponent visoko natančnega linearne gibanja.

» www.thomsonlinear.com
» www.motionindustries.com

Šola vzdrževanja hidravličnih naprav – 14. del

» Določitev mesta notranjega puščanja

Dr. Franc Majdič

V 13. delu Šole vzdrževanja hidravličnih naprav smo predstavili glavne skupne simptome za okvare hidravličnih sistemov. Predstavljeni so bili neobičajno visok hrup, visoke delovne temperature in počasnejše delovne operacije. Omenjenim vzrokom smo določili posledice, ki vodijo do okvar.

V tej številki bomo predstavili, kako določiti mesta notranjega puščanja v hidravličnih sistemih. Kjer se pojavlja notranje puščanje, prihaja do tlačnih razlik in pretvarjanja tlačne energije v toploto. To pa se dobro vidi že z uporabo infrardeče termo kamere. Vendar to ni vedno najboljša rešitev. Zato se uporabljajo tudi manometri, merilniki pretoka, hidravlični akumulatorji, štoparice, menzure ... Na preprostem primeru hidravličnega sistema bomo pokazali, kako učinkovito določiti mesto največjega notranjega puščanja.

Določitev mesta notranjega puščanja s pomočjo tokovnega testerja

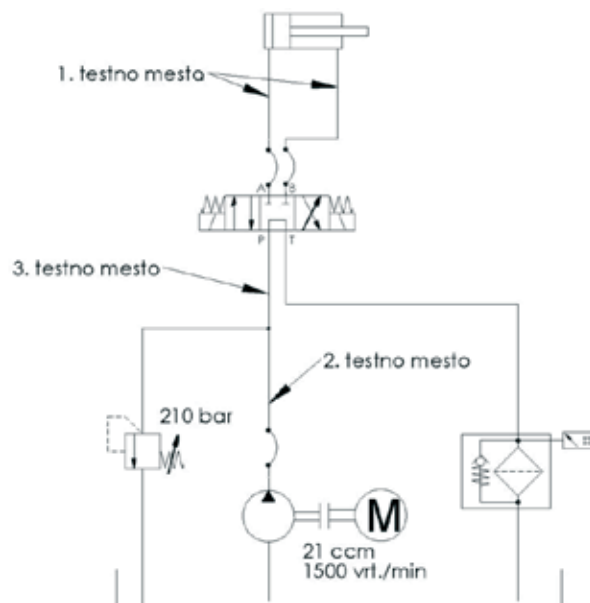
Tokovni tester je običajno sestavljen iz turbine za merjenje pretoka, nastavljive zaslonke, ki ustvari upor proti pretakanju (obremenitev), temperaturnega in tlačnega zaznavala. Ko tokovni tester vstavimo v hidravlični tokokrog, ta meri pretok, ko raste odpor proti pretakanju skozi zaslonko. Uporaba testerja pretoka pri odkrivanju povečanega notranjega puščanja hidravličnega sistema služi v postopku izločanja in iskanja. Med iskanjem povečanega



» Slika 1: Tokovni tester – merilnik pretoka, a) mehanski (Stauff) in b) digitalni (OTC)

notranjega puščanja namestimo tester pretoka na različna mesta in tako postopoma izločimo dobre sestavine opazovanega hidravličnega sistema.

Najlažje razložimo postopek določitve notranjega puščanja na primeru preprostega hidravličnega sistema po sliki 2. Črpalka s konstantno iztisnino 21 cm³ črpa olje iz rezervoarja in ga potiska do elektromagnetnega 4/3 potnega ventila. Pretok črpalke pri 1500 vrt./min in volumetričnem izkoristku 0,952 je 30 l/min in tlak nastavitve varnostnega ventila je 210 bar.



» Slika 2: Shema preprostega odprto-točnega hidravličnega sistema z označenimi merilnimi – testnimi mesti

Zaznali smo, da se je hitrost batnice hidravličnega valja pri obremenitvi zmanjšala. Znano je, da pretok hidravlične kapljevine definira hitrost gibanja aktuatorja in da se kapljevinna upira proti pretakanju po hidravličnih tokovodnikih. Pri tem prihaja do tlačnih razlik. Hidravlična energija se zaradi tlačnih razlik kot posledica uporov proti pretakanju pretvarja v toploto. Del kapljevine pod tlakom pri opravljanju hidravličnega dela, npr. s hidravličnim valjem, najde lažjo pot nazaj v rezervoar. Vprašanje je, katera od hidravličnih komponent po sliki 2 to omogoča?

Recimo, da so lahko netesna hidravlična batna tesnila znotraj valja prvi razlog za nezaželeno notranje puščanje. V tem primeru



Dr. Franc Majdič • Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani

namestimo merilnik pretoka v tlačni vod za črpalko, varnostni in 4/3 potni ventil – pred hidravlični valj (HV). To storimo tako, da najprej odvijemo obe gibki cevi stran od HV in namesto njega vmes namestimo merilnik pretoka. Za namene prvega testa torej izločimo HV. Ker smo HV izločili, sta sedaj samo dve možnosti, ali puščajo batna tesnila znotraj cevi ali ne? Torej gre za jasno logiko. Da izvedemo ta test, moramo aktivirati elektromagnetni 4/3 potni ventil. Preden to storimo, moramo nujno preveriti smer toka hidravlične kapljevine, ker nekateri merilniki pretoka delujejo samo v eno smer. Preverimo, da je elektromagnetni ventil res preklupil in je tok kapljevine res stekel do merilnika pretoka. Ko zaženemo pogonski elektromotor črpalke, tok hidravlične kapljevine steče skozi merilnik pretoka in po povratnem vodu nazaj v rezervoar. Če imamo tokovni ventil pri merilniku pretoka odprt, je odpor proti pretakanju nizek in posledično so nizke tlačne razlike. V preglednici 1 so prikazane izmerjene vrednosti. Pri tlaku 3,5 bar je izmerjen pretok 29,6 l/min, kar je za 0,4 l/min manj kot daje črpalka pri upoštevanem izkoristku. Nato preko tokovnega ventila na merilniku pretoka postopoma zmanjšujemo pretočno režo in povečujemo odpor proti pretakanju in posledično tlak (7 bar, 70 bar, 105 bar, 140 bar, 175 bar in 210 bar) ter merimo pretok. Rezultati meritev so zapisani v preglednici 1.

TLAK P, BAR	PRETOK Q, L/MIN	DELEŽ, %
0	30	100 %
3,5	29,6	99 %
7	29,3	98 %
70	25,9	86 %
105	23,1	77 %
140	20,4	68 %
175	18,2	61 %
210	2,2	7 %

» Preglednica 1: Izmerjen pretok v odvisnosti od tlaka v hidravličnem sistemu brez HV z nameščenim tokovnim testerjem

Opozorilo: z uporabljenim nastavljenim tokovnim ventilom nameščenem pri merilniku pretoka umetno ustvarjamo tlačne razlike in posledično intenzivno segrevamo hidravlično kapljevino. Zavedati se moramo, da tako kapljevini znižujemo viskoznost in s tem se notranje puščanje še povečuje. Zaradi nevarnosti prekomernega pregrevanja hidravličnega sistema je treba te teste opraviti čim hitreje. Če pogledamo rezultate meritev v preglednici 1, ugotovimo, da z naraščanjem upora proti pretakanju skozi nastavljen tokovni ventil, nameščen na testerju pretoka, tlak raste in pretok pada. Pri tlaku 7 bar je bil pretok 29,3 l/min, pri tlaku 70 bar 25,9 l/min, pri tlaku 150 bar 23,1 l/min, pri tlaku 140 bar 20,4 l/min in pri tlaku 175 bar le 18,2 l/min, kar predstavlja 39 % manjši pretok od zelenega. To pomeni, da lahko pričakujemo za 38 % zmanjšano hitrost gibanja batnice HV pri povečanju obremenitve s 3,5 bar na 175 bar. To nam pove, da HV ni razlog okvare – povečanega notranjega puščanja. Sedaj ostanejo še tri komponente, ki so lahko okvarjene. Iz preglednice 1 je tudi jasno vidno, da je nastavitev varnostnega ventila blizu 210 bar.

Če za zmanjšano hitrost batnice HV niso kriva batna tesnila, je lahko zelo verjeten razlog obrabljen črpalka? Če želimo to ugotoviti, namestimo tokovni tester takoj za črpalko, pred varnostni in 4/3 potni ventil in HV.

Opozorilo: če namestimo tokovni tester pred varnostnim ventilom, ta ne bo več tlačno varoval črpalke! Kljub temu da ima večina tokovnih testerjev vgrajeno tlačno varovanje, je to običajno nastavljeno zelo visoko – precej višje od dopustnega tlaka črpalke in cevovoda. Zato je treba pred začetkom testiranja črpalke nastavljen tokovni ventil testerja popolnoma pretočno odpreti in ga med testiranjem previdno in počasi pripirati.

Rezultati meritev črpalke so prikazani v preglednici 2. Razvidno

je, da volumetrični izkoristek črpalke 98 % pri tlaku 3,5 bar pade na 90 % pri tlaku 210 bar, kar nam jasno pove, da tudi črpalka ni razlog okvare.

TLAK P, BAR	PRETOK Q, L/MIN	DELEŽ, %
0	30	100 %
3,5	29,4	98 %
35	29,4	98 %
70	29,1	97 %
105	28,5	95 %
140	28,2	94 %
175	27,9	93 %
210	27,0	90 %

» Preglednica 2: Izmerjen pretok v odvisnosti od tlaka v hidravličnem sistemu takoj za črpalko z nameščenim tokovnim testerjem

Povzetek prvih dveh meritev:

Pri prvi meritvi je varnostni ventil izrazito odprt pri tlaku 210 bar in skozi tester je bilo izmerjeno le 7 % od celotnega pretoka. Pri drugi meritvi se je pokazalo, da ob izločitvi varnostnega in potnega ventila (meritev takoj za črpalko) pretok z naraščanjem tlaka zelo malo pada. V tem primeru varnostni ventil nima vpliva na pretok. Pokazalo se je, da tudi črpalka ni razlog za povečano notranje puščanje.

Nadalje lahko predpostavimo, da je razlog za povečanje notranjega puščanja varnostni ventil. Da se prepričamo o tem, namestimo tokovni tester med T-priključkom, kjer je v hidravlični sistem spojen varnostni ventil in P-priključkom 4/3 potnega ventila. Rezultati meritev so prikazani v preglednici 3. Dobljeni rezultati so zelo podobni tistim v preglednici 2, kar nam jasno pove, da tudi varnostni ventil ni razlog za povečano notranje puščanje in zmanjšanje hitrosti batnice HV.

TLAK P, BAR	PRETOK Q, L/MIN	DELEŽ, %
0	30	100 %
3,5	29,4	98 %
35	29,4	98 %
70	29,1	97 %
105	28,5	95 %
140	28,2	94 %
175	27,9	93 %
210	1,8	5 %

» Preglednica 3: Izmerjen pretok v odvisnosti od tlaka v hidravličnem sistemu med varnostnim in potnim ventilom z nameščenim tokovnim testerjem

Rezultat postopka izločevanja je ugotovitev, da je razlog za okvaro – povečano notranje puščanje elektromagnetni 4/3 potni ventil. To je edini ventil, ki je ostal še nepreverjen v opisanem postopku. Po demontaži in razstavljanju potnega ventila je bilo ugotovljeno, da je bilo počeno lito jekleno ohišje med P- in T-komoro. Tako je hidravlična kapljevina iz tlačnega (P) voda preko počenega ohišja znotraj prosto prehajala v povratni (T) vod.

Opisani primer prikazuje, kako uporabiti tokovni tester (merilnik pretoka z nastavljenim tokovnim ventilom, merilnikom tlaka in temperaturo) za določitev mesta povečanega notranjega puščanja. Pokazano je bilo tudi, kako hitro lahko narobe sklepamo in določimo napačen razlog okvare. To običajno vodi v napačno diagnozo, kar v nadaljevanju pomeni izgubljen čas in denar za napačno popravilo. Da se temu izognemo, moramo uporabljati ustrezno diagnostično opremo, podkrepljeno z znanjem in izkušnjami.

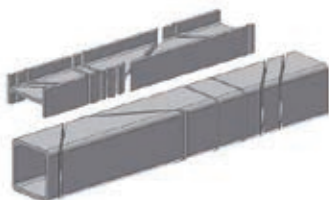
» www.hydraulicspneumatics.com

» lab.fs.uni-lj.si/lft

Preverjena rešitev za potrebe žaganja v vaši proizvodnji

MEBA
sawing solutions.

VARČNO
ZANESLJIVO
NATANČNO
HITRO



STROJEVI I ALATI
TRGOSTAL



TRGOSTAL-LUBENJAK j.t.d. • Kovinska 4a, 10090 Zagreb • T: +385 1 3777965 • F: +385 1 3776571 • info@trgostal-lubenjak.hr • www.trgostal-lubenjak.hr



FlyMarker® mini
100% mobilno označevanje



MOČAN
KOMPAKTEN
BATERIJSKI

hr.flymarker.com

Z nizekotlačnimi napravami za čiščenje z vročo vodo odpravite tudi zelo trdovratno umazanijo

» Vroče in učinkovito: čiščenje, primerno za vzdrževanje in popravila ter prijazno do okolja in zdravja zaposlenih

Posebej v okoljih, kjer čiščenje komponent v proizvodnji ali vzdrževanju ni tako učinkovito, kot bi si želeli, je vredno razmisliti o alternativah – na primer nizekotlačnih napravah za čiščenje z vročo vodo.

Poleg učinkovitosti posameznih metod čiščenja sta danes vse bolj pomembna tudi trajnost in vpliv metod na zdravje zaposlenih. Tu imamo v mislih tako proizvodnjo kot popravila in vzdrževanje oziroma konkretno čiščenje naprav, strojev in njihovih sestavnih delov. V praksi se uporabljajo najrazličnejše metode, zelo razširjene so na primer mize s pršilniki za hladno čiščenje s topili.



» Zapletene strukture in huda umazanija so idealne za čiščenje z vročo vodo.

Hladno, a strupeno

Pralne mize za hladno čiščenje s topili niso veliki porabniki energije, saj ne potrebujejo gretja, vendar pa so sredstva, ki se uporabljajo za čiščenje, lahko izredno strupena, pa tudi vnetljiva. To pomeni, da potencialno ogrožajo zdravje uporabnikov in lahko povzročajo hude alergijske reakcije. Poleg tega so takšna sredstva zaradi vsebnosti hlapnih organskih ogljikovodikov (VOC) škodljiva tudi za okolje. Približno 20 odstotkov topil, ki bazirajo na ogljikovodikih, izhlapi in tako neposredno dosežejo okolje, v katerem predvsem poškodujejo ozonsko plast. Preostalih 80 odstotkov je treba odstraniti in rafinirati s pomočjo zahtevnih postopkov.

S tega vidika so pralne mize z bakterijskimi kulturami bolj prijazne do okolja, saj uporabljamo čistilno sredstvo, ki se s pomočjo bakterij stalno regenerira. Bakterije v biološko-kemičnem procesu razgradijo olja in maščobe. Vendar pa moramo bakterijam zagotavljati stalno temperaturo 38 °C ter dovajati zrak, za kar je stalno potrebna zadostna količina energije. Kljub temu je to ena izmed ekološko bolj sprejemljivih rešitev na trgu, a naprave takega tipa niso mobilne. To pa pomeni, da je čiščenje težko dostopnih mest, kot so slepe luknje ali navoji, lahko pravi preizkus potrpljenja



» Pralne mize s čopiči so omejene pri grobi umazaniji in zapletenih oblikah kosov.



» Vzdrževanje naprave z nizkotlačno napravo za čiščenje z vročo vodo: postopek je učinkovit in nežen, nečistoče pa se ne razpršijo po tovarniški hali.

uporabnika. Uporabniki tako včasih uporabljajo komprimiran zrak, da povečajo učinkovitost čiščenja in pospešijo sušenje komponent, s tem pa čistilno sredstvo razpršijo po okolici.

Visokotlačni čistilniki se uporabljajo za odstranjevanje grobe umazanije, kot npr. blata ali zemlje, z večjih površin, niso pa primerni za majhne in/ali občutljive dele ali za uporabo v zaprtih prostorih. Skoraj vedno delujejo brez sistema za recikliranje vode in so z več deset litri na minuto veliki porabniki vode ter seveda energije. Poleg tega je po zakonu treba uporabljati še oljne separatorje, ki zahtevajo dodatno večjo investicijo.

Pri večjih količinah kosov za pranje se uporabljajo avtomatske pralne naprave, na primer naprave z zgornjim polnjenjem ali t. i. top-loader naprave. Te pridejo v poštev pri velikih serijah manjših komponent, ki jih je treba očistiti, ali pri površinah z enostavnimi strukturami. A z grobo umazanijo, kompleksnimi strukturami ali čiščenjem notranjosti kosov različnih dimenzij in oblik hitro dosežemo limit tega načina pranja. Povprečno takšne naprave potrebujejo med 100 in 500 litri vode na polnjenje. Vodo je treba segreti na 60 °C ali več in nato vzdrževati to temperaturo med obratovanjem. Čistilno sredstvo dodajamo v pravilnem razmerju z vodo, torej dosegamo večjo porabo kot pri večini metod, predstavljenih v tem prispevku.

Spreji za čiščenje zavor niso le relativno dragi, ampak tudi pri vidiku trajnosti pristanejo na repu lestvice. Vse nečistoče, ki jih odstranimo s takšnimi spreji, enostavno kapljajo na tla, čistilno sredstvo

pa praktično v celoti (100 %) pristane v atmosferi. Poleg tega tudi aerosoli in pločevinke predstavljajo breme za okolje.

Poleg tega so tovrstna čistila visoko vnetljiva, plamenišče imajo namreč pri sobni temperaturi 21 °C. Kljub vsemu uporabniki v veliko primerih ne vidijo druge alternative za čiščenje določenih stvari – ker ne poznajo nizkotlačnih sistemov za čiščenje z vročo vodo.

S čiščenjem z vročo vodo (in detergentom) prihranite čas in denar

Nizkotlačne naprave za čiščenje z vročo vodo za delovanje uporabljajo vodo, segreto na do 95 °C, v kombinaciji s tlakom med 3 in 8 bari (maksimalni tlak znaša 14 barov). Naprave so mobilne in porabljajo energijo le, ko so v uporabi oz. dejansko delujejo. Poraba vode je zelo nizka, saj znaša med 0,8 in 2,8 litra na minuto. Številko pa lahko še zmanjšamo, če napravo uporabljamo v zaprtem krogu in vodo recikliramo. Sorazmerno z nizko porabo vode je nizka tudi poraba čistilnega sredstva, saj ta metoda čiščenja zahteva minimalno količino do nič kemičnih sredstev ali strupenih hlapnih organskih ogljikovodikov.

Nizkotlačni sistemi za čiščenje z vročo vodo torej izkazujejo izrazite prednosti v primerjavi z drugimi metodami na področju varovanja okolja in zdravja zaposlenih. Prav tako so takšni sistemi vodilni na področju trajnosti. Zaradi hitrega in učinkovitega čiščenja ta metoda prinaša občutne prihranke pri času in sredstvih. „Poznam številne primere, kjer so prej



Pravo orodje za pranje vaših delov:
Profesionalna nizkotlačna naprava za čiščenje



- Učinkovito in natančno
- Okolju in zdravju prijazno
- Minimalna poraba vode

primakem



Primakem d.o.o.
mail: info@primakem.si

www.primakem.si

Profesionalne rešitve za industrijsko čiščenje



» Primer koničnega filtra: očiščeno z nizekotlačno napravo z vročo vodo – pred postopkom in po njem v najkrajšem možnem času

potrebovali 30–60 minut, da so kose očistili na običajni pralni mizi s topili. Delavec je bil popolnoma presenečen, ko je z našo nizekotlačno napravo z vročo vodo končal v zgolj petih minutah,“ pove Jesco Kistowski iz podjetja ph-clean-tec GmbH. „Poleg zmanjšanja delovne obremenitve uporaba take naprave vodi tudi do znatnih prihrankov.“

Nizekotlačne naprave za čiščenje z vročo vodo so mobilne in prilagodljive, zato je čiščenje na, v ali pod kosi oz. napravami mogoče povsem brez težav. Z uporabnega vidika so tako tovrstni sistemi ustrezna alternativa sprejem za čiščenje zavor in pralnim mizam, hkrati pa so lahko odlična dopolnitev visokotlačnim čistilnikom in pralnim napravam.

Če povzamemo, v prid nizekotlačnim napravam za čiščenje z vročo vodo ne govorijo le zdravstveni in okoljski argumenti, ampak tudi gospodarske prednosti, kot so na primer krajši čas čiščenja, nižja poraba in manjša investicija.

» www.ph-cleantec.de
» www.primakem.si

Zgodnja diagnostika dvigal pod drobnogledom

» Podroben vpogled v dvižno opremo nemškega proizvajalca papirja

Podjetje Konecranes je podrobno pregledalo zobniški prenos kritičnega dvigala v obratu za proizvodnjo papirja podjetja Palm. Pregled je v prvi fazi zajemal analizo olja ter na podlagi rezultatov analize še študijo zanesljivosti dvigala.

Stroj za proizvodnjo papirja številka 6 v obratu podjetja Palm, ki se nahaja v nemškem mestu Wörth na Renu, letno proizvede 650.000 ton vsestransko uporabnega papirja za pakiranje s površinsko težo do 160 g/m². Za varno premikanje ogromnih rol papirja morajo mostovna dvigala z dvojnimi nosilcem, ki so nameščena v tovarni, vedno delovati brezhibno. V ta namen je podjetje Konecranes podrobno analiziralo olje iz zobniških prenosov dvigal ter uporabilo endoskop za natančen pregled notranjosti zobniškega prenosa.

Papir še vedno predstavlja eno izmed najbolj pomembnih surovin v gospodarstvu. Po oceni združenja nemških proizvajalcev papirja je ta industrija leta 2017 prodala približno 23 milijonov ton papirja in kartona, kar je predstavljalo 1,4 odstotka več kot leta 2016. Še posebej industrija pakiranja porabi ogromne količine papirja. V lanskem letu se je prodaja na tem sektorju povečala za 3,4 odstotka. Izdelki stroja za proizvodnjo papirja številka 6 v obratu podjetja Palm so v celoti namenjeni industriji pakiranja. Za premikanje 650.000 ton valovitega papirja med različnimi proizvodnimi fazami, ki ga proizvedejo na stroju 6 vsako leto, uporabljajo



» Podroben pregled notranjosti zobniškega prenosa dvigala. S tem ko podjetje Konecranes izvede analizo olja, lahko odkrije sledi obrabe, kot so rja ali kovinski delci v olju zobniškega prenosa, kar preprečuje neplanirane ustavitve dvigal. | Vir: Konecranes

enajst mostovnih dvigal z dvojnim nosilcem, kjer ima vsak svojo pomembno vlogo pri proizvodnji papirja. Za varno premikanje ogromnih rol papirja morajo biti zobniški prenosi vseh enajstih dvigal v brezhibnem stanju. V ta namen je podjetje Palm naročilo podjetju Konecranes, da skrbi za osem najbolj kritičnih dvigal.

Po opravljeni analizi olja v zobniških prenosih dvigal ter po naknadni endoskopski preiskavi so strokovnjaki za vzdrževanje odkrili nezanemarljiva tveganja za nadaljnje delovanje ter posledično v celoti zamenjali zobniški prenos na enem dvigalu.



» Dvigala v skladišču rol papirja podjetja Palm so nenehno v uporabi. To je tudi razlog, da podjetje Konecranes izvaja študijo zanesljivosti dvigala, da odkrije znake obrabe. | Vir: Konecranes

Neprestano delovanje stroja za proizvodnjo papirja

Podjetje Palm ima tudi tovarno za proizvodnjo papirja, ki se nahaja v mestu Aalen v zvezni deželi Baden-Württemberg, kjer se predeluje izključno recikliran papir. Devet strojev za proizvodnjo papirja, ki se nahajajo v petih obratih, vsako leto proizvede približno 2,2 milijona ton papirja za časopise in valovitega papirja za karton. Proizvodnja poteka brez ustavitve, kar postavlja visoke zahteve za delovanje dvigal, podobno kot v proizvodnem obratu v Wörthu na Renu. Dvigala so neprestano v uporabi in če bi na enem prišlo do okvare, bi to pomenilo ustavitev ali vsaj upočasnitev proizvodnje, dokler se okvara ne odpravi, poudarja Sven Bohreh, elektro inženir v podjetju Palm. Take okvare povzročijo veliko stroškov in zamud. To je tudi razlog, da so strokovnjaki podjetja Konecranes pregledali olje zobniških prenosov na osmih najbolj kritičnih dvigalih v proizvodnji podjetja Palm. Analiza olja omogoča odkrivanje kovinskih delcev, ki nastanejo pri obrabi, kar nakazuje na stanje celotnega zobniškega prenosa. Nico Zamzow, podpredsednik industrijskega servisa EMEA Central pri podjetju Konecranes, razlaga, da analiza olja omogoča brezhibno delovanje dvigal. Vsaka poškodba se lahko odkrije in hitro odpravi s pomočjo te analize. Poleg tega lahko uporabniki dvigal optimizirajo vzdrževalne posege in servise dvigal na podlagi podrobnega poročila analize in tako bistveno podaljšajo dobo opreme.

Za analizo olja v podjetju Palm so strokovnjaki podjetja Konecranes odvzeli vzorce olja iz zobniških prenosov osmih mostovnih dvigal z dvojnim nosilcem. Analiza vzorcev poteka v laborato-

riju, ki je specializiran za analizo industrijskih pogonov, kjer se primerja trenutno stanje olja z vzorcem pridobljenim leta 2016 ter s specifikacijami proizvajalca olja, razlaga Nico Zamzow. Na podoben način se uporabi tudi analiza trendov, ki omogoča spremljanje in zaznavanje sprememb v zobniškem prenosu dvigala. Analiza je pokazala, da je sedem od osmih dvigal v podjetju Palm v brezhibnem stanju, saj v olju niso našli oziroma so našli zelo malo tujkov ali snovi, ki bi nakazovale na kontaminacijo ali obrabo. Kljub temu so v olju zobniškega prenosa avtomatiziranega dvigala številka 5, ki se ga uporablja v skladišču z rolami papirja, odkrili, da vsebuje zaznavno spremembo v številu delcev obrabe, kar je v laboratoriju sprožilo previdnostni alarm pri analizi poročila. Nico Zamzow razlaga, da so železni delci v olju pokazatelj povečane obrabe in da je treba izvesti podrobnejši pregled tega dvigala.

Rešitev je v študiji zanesljivosti dvigala

Če razlogi za obrabo niso jasno identificirani ali odpravljeni, se lahko pojavijo trajne poškodbe. Če pride do blokade dvigala, medtem ko je na kljuki obešena rola papirja, jo je zelo težko odstraniti in popraviti dvigalo, razlaga Nico Zamzow. Za ugotavljanje, ali se je poškodba že pojavila, strokovnjaki podjetja Konecranes uporabijo študijo zanesljivosti dvigala (CRS – Crane Reliability Study). Modularna analiza jim omogoča preverjanje varnostnih komponent, kot so zobniški prenos dvigala, jeklena struktura, elektromotorji in električna oprema dvigala. Poleg tega strokovnjaki za vzdrževanje zastavljajo vprašanja operaterjem dvigal in tehnikom. Rezultati analize so vneseni v podrobno poročilo namenjeno lastniku dvigala, v katerem so navedena konkretna priporočila in zahtevani ukrepi. V primeru pregleda v podjetju Palm so strokovnjaki podjetja Konecranes za pregled zobniškega prenosa dvigala uporabili video endoskop z visoko resolucijo. Podobno kot v medicini se uporablja endoskop za težko dosegljiva mesta, ne da bi pri tem morali razstaviti celoten zobniški prenos dvigala, poudarja Nico Zamzow. Pri študiji zanesljivosti dvigala se uporablja poseben model endoskopa, ki je bil razvit za industrijsko uporabo in je odporen na olje ter omogoča namestitve različnih leč.

Po opravljeni endoskopski preiskavi so bili servisni strokovnjaki podjetja Konecranes prepričani, da je treba zamenjati zobniški prenos dvigala. Poleg tega so ugotovili, da je bilo treba na tem dvigalu obnoviti podporo za navijalec kabla, enoto z drsnim obročem, cilindrično sklopko ter sklopko elektromotorja. Po zaslugi zgodnjega odkritja obrabe se tako niso pojavila varnostna tveganja. Obenem so lahko zamenjali stari zobniški prenos dvigala z novim, ne da bi to vplivalo na proizvodnjo.

Analiza olja kot orodje za prediktivno vzdrževanje za zgodnje odkrivanje težav je preverjena metoda, ki zmanjša tveganja za proizvodnjo in varnost na delovnem mestu. Sedaj podjetje Konecranes v Združenem kraljestvu ponuja to storitev kot standardno rešitev za podporo obstoječih kupcev, poudarja Mark Goringe, področni direktor za srednjo in zahodno Evropo podjetja Konecranes Industrial Service.

Premikanje bremen bo še naprej varno

Proizvodni obrat papirja podjetja Palm bo še naprej uporabljal storitve, ki jih za vzdrževanje in servisiranje dvigal nudi podjetje Konecranes. Jürgen Friedmann, vodja vzdrževalcev v proizvodnji papirja podjetja Palm, je zelo zadovoljen z doseženim. Strokovnjaki podjetja Konecranes so imeli zelo fleksibilen pristop do zahtev podjetja Palm glede razpoložljivosti in produktivnosti njihovih dvigal. Po zaslugi oljne analize in endoskopskih preiskav bodo dvigala brezhibno delovala v prihodnjih letih.

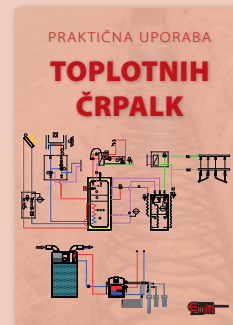
» www.ins-news.com



STROKOVNA REVILJA O:

... energetiki in učinkoviti rabi energije ... ogrevalni, hladilni, prezračevalni, klimatizacijski in sanitarni tehniki ... plinu in drugih gorivih ... projektiranju, upravljanju, vzdrževanju, nadzoru energetskih in procesnih 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.



Nova izdaja v hrvaškem jeziku



Nova izdaja v hrvaškem jeziku



VEČ O KNJIGAH NA INTERNETNI STRANI www.e-m.si



ENERGETIKA MARKETING d.o.o., Pavšičeva ul. 30, 1370 Logatec
tel: 01/ 540 50 09, tel/faks: 01/ 540 50 08, e-mail: eges@e-m.si

» Trajnostno delovanje regalnega žerjava

Boris Jerman
Matjaž Jenko
Nenad Zrnič
Tone Lerher

Avtomatizirana visokoregalna skladišča so velikokrat najprimernejša rešitev za doseganje zahtevnih (intra) logističnih ciljev. V njih se najpogosteje uporabljajo popolnoma avtomatizirani električni regalni žerjavi. V primeru visoke pretočnosti skladišča je velika tudi poraba električne energije. Zaradi tega in zaradi razmeroma velikih višin visokoregalnih skladišč se zdi varčevanje s pomočjo regeneracije potencialne energije med spuščanjem skladiščenega blaga obetavna izbira.

Pomemben dejavnik, s katerim je možno dodatno optimirati porabo energije, ostajata tudi razmestitev blaga v skladišču in način uporabe žerjavov. Zmanjšanje porabe električne energije pri naša več koristi – zmanjšujejo se tako stroški delovanja skladišča kot tudi negativen vpliv na okolje. S tem se izboljšuje trajnostna naravnost procesa skladiščenja. V članku je obravnavan dejanski primer visokoregalnega skladišča s štirimi žerjavi. Določeni so delovni cikli žerjavov, poraba energije in možni prihranki.

Uvod

Avtomatizirana visokoregalna skladišča ostajajo ena izmed najpopularnejših izvedb sodobnih skladišč, saj relativno velike višine skladiščenja omogočajo velik volumen skladišča ob relativno majhnem tlorisu. V njih se običajno uporabljajo avtomatizirana regalna dvigala, skupaj s tračnimi in valjčnimi transporterji [1], se pa v zadnjem času, predvsem v Evropi, poleg žerjavov uporablja tudi avtonomne vozičke [2].

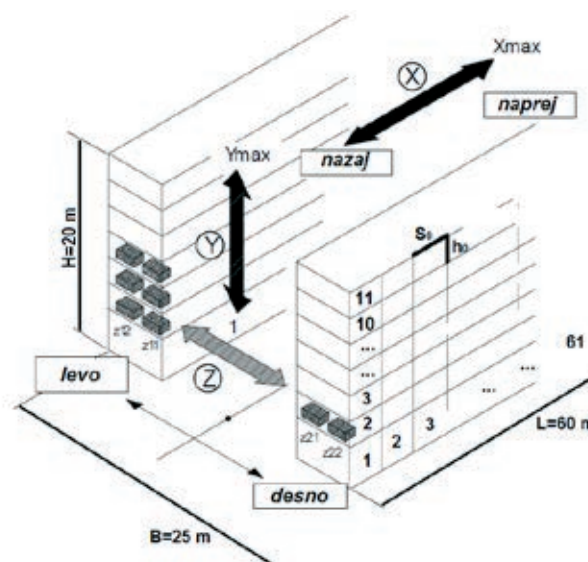
V članku je obravnavana poraba električne energije sistema regalnih dvigal v obstoječem visokoregalnem skladišču za živilske artikle ter možnosti regeneracije električne energije v času spuščanja transportiranega blaga. Upoštevani so tudi multiplikativni učinki zaradi delovanja žerjavov v ohlajenem živilskem skladišču.

Avtomatizirano visokoregalno skladišče

Tehnični podatki

Obravnavano avtomatizirano visokoregalno skladišče pripada večjemu živilskemu obratu. Zaradi skladiščenja živilskih proizvodov je ohlajeno na približno 5 °C. Skladišče je dolgo 60 m, široko 25 m in visoko 29 m (slika 1). Ima štiri regalne hodnike, obdane z regali dvojne globine povsod, razen na enem robu, kjer je regal enojni (slika 2). Vsak regal ima po višini 11 vrst in po dolžini 61 stolpcev. Skladišče ima tako okoli 8700 skladiščnih mest ($13 \times 61 \times 11 = 8723$). V vsakem hodniku je po en regalni žerjav.

Blago za uskladičenje je naloženo na evro palete $1200 \times 800 \times 144$ [mm] in s paleto vred ne presega dimenzij $1350 \times 900 \times 1500$ [mm] (slika 3). Od vhodne ploščadi za sprejem blaga v skladišče do vhoda v regalni hodnik se blago transportira s pomočjo linij-skega transporterja. Na vstopni točki v regalni hodnik ga prevzame



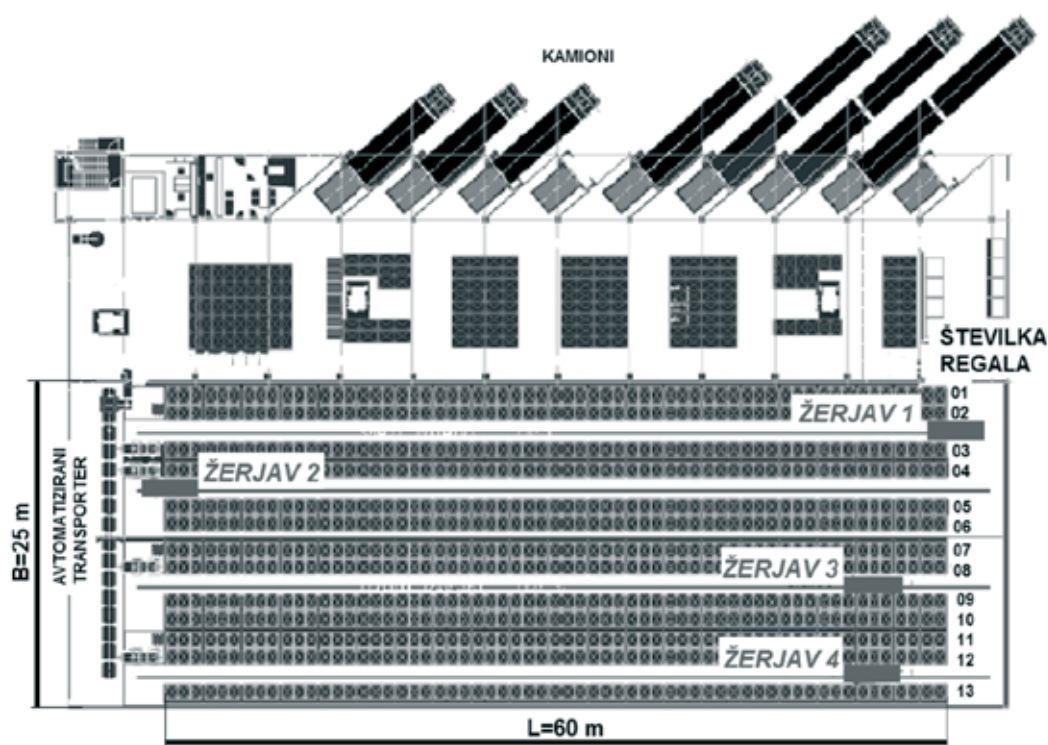
» Slika 1. Hodnik visokoregalnega skladišča z definiranim koordinatnim sistemom [3-5]

regalni žerjav in ga dostavi na prazno mesto v regalu. Izvzem blaga poteka v obratnem vrstnem redu. Proces uskladičenja in izvzemanja blaga je v popolnosti avtomatiziran, materialni tok je v celoti obvladovan z računalniškim programom.

Žerjav je aktiven 6 dni v tednu po 24 ur na dan. Nosilnost žerjava je $mQ_{max}=950$ kg, teleskopska dvizna ploščad pa tehta dodatnih $mp=740$ kg. Masa žerjava brez dvizne ploščadi je $mc=6200$ kg. Poznane so tudi hitrosti in pospeški žerjava (voznja: $vs=135$ m/min in $as=0,5$ m/s²; dvig: $vh=45$ m/min in $ah=0,6$ m/s²; počasni dvig: $vhs=45$ m/min in $ahs=0,6$ m/s²; izvzemanje prazne palete: $vpe=73$ m/min in $ape=2,0$ m/s²; izvzemanje polne palete: $vpl=42$ m/min in $apl=0,6$ m/s²).

Uporaba regalnih žerjavov

Obravnavana je dejanska uporaba vseh štirih žerjavov v skladišču v 38 zaporednih dneh. Na voljo so naslednji podatki o transportu posameznih bremen: identifikacijska številka tovora in premika

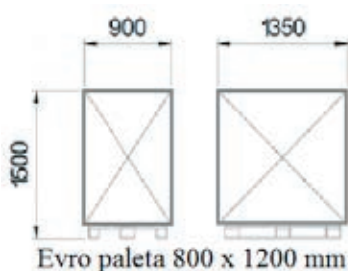
» Slika 2. Tloris skladišča s
13 regali [3-5]


Dan	Začetni položaj			Končni položaj			Čas		Čas premika [s]	Uporabljen žerjav
	hod-nik	vrsta	stol-pec	hod-nik	vrsta	stol-pec	začetka	končanja		
1	3	7	1	0*	0*	0*	sep 02, 20** 04:09:42 PM	sep 02, 20** 04:10:06 PM	24	3
1	0*	0*	0*	3	9	10	sep 02, 20** 04:09:45 PM	sep 02, 20** 04:10:35 PM	50	3
1	3	7	1	0*	0*	0*	sep 02, 20** 04:11:15 PM	sep 02, 20** 04:11:39 PM	24	3
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
2	1	5	5	0*	0*	0*	sep 03, 20** 12:02:59 AM	sep 03, 20** 12:03:20 AM	21	1
2	0	0	0	1	2	35	sep 03, 20** 12:03:01 AM	sep 03, 20** 12:03:57 AM	56	1
2	2	7	20	0*	0*	0*	sep 03, 20** 12:03:09 AM	sep 03, 20** 12:03:44 AM	35	2
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
38	3	4	19	0*	0*	0*	okt 07, 20** 11:59:47 PM	okt 08, 20** 12:00:22 AM	40	1
38	0*	0*	0*	3	5	1	okt 07, 20** 11:59:56 PM	okt 08, 20** 12:00:48 AM	68	1
38	1	3	47	0*	0*	0*	okt 08, 20** 12:00:04 AM	okt 08, 20** 12:00:44 AM	38	1

* Ko je začetni ali končni položaj označen z 0, je to prevzemni položaj pred posameznim regalnim hodnikom.

** Leto premika namenoma ni prikazano.

» Tabela 1. Razpoložljivi podatki o uporabi regalnih žerjavov (vzorec) [4, 5]



» Slika 3. Sistemska paleta z največjim bremenom (dimenzije) [3-5]

žerjava; položaj blaga v regalu oz. na prevzemnem mestu posameznega regalnega hodnika; ciljni položaj blaga v regalu oz. na prevzemnem mestu posameznega regalnega hodnika; dolžine posameznih premikov blaga (izračunano); čas začetka premika; čas konca premika; čas premika blaga (izračunano); pospeški, pojemki in končne hitrosti pomikov žerjava. Podatki so predstavljeni v tabeli 1.

Obračunanih je 63820 premikov polnega žerjava in enako število gibov praznega žerjava z mesta oddaje prejšnjega tovora na mesto prevzema naslednjega tovora bodisi na vstopno/izstopni točki

hodnika ali pa na posamezni lokaciji v hodniku. Ker je namen študije izračunati učinkovitost regeneracije energije pri spuščanju uskladičenega blaga in primerjavo regenerirane energije s celotno električno energijo, ki jo porabijo žerjavi med svojim delovanjem, je višina namestitve blaga v zadnjih nekaj zapisih prilagojena tako, da je celotna višina dviga vsega blaga v celotnem opazovanem času enaka celotni višini spuščanja vsega blaga v istem času.

Analiza

Predpostavke

Upoštevane so naslednje predpostavke: ko žerjav opravi posamezno nalogo, se do naslednje naloge ne premika nikamor; pri vseh pomikih obremenjenega žerjava se upošteva povprečna masa tovora m_Q , določena kot 75 % nosilnosti žerjava $m_{Q,max}$; skupen izkoristek (mehanski in električni) motornega gonila vožnje (motor, reduktor, itd.) je $\eta_s=70,4\%$; skupen izkoristek (mehanski in električni) motornega gonila dviga (motor, reduktor, itd.) je $\eta_s=62,8\%$; ročica kotalnega trenja jeklenega tekalnega kolesa na jekleni tirnici je $f_s=0,5\text{ mm}$; ročica kotalnega trenja polimernih vodilnih koles na jeklenih vodilih je $f_h=1,0\text{ mm}$; premer tekalnih koles žerjava $d_s=300\text{ mm}$; premer polimernih vodilnih koles $d_h=150\text{ mm}$; učinkovitost regeneracije – pretvorbe potencialne energije v električno, skupaj z izkoristkom vračanja elektrike v omrežje $\eta_{RP}=70\%$; celoten izkoristek hladilnega procesa skladišča $\eta_{CP}=70\%$; med zaviranjem vožnje žerjava elektromotor ne porablja energije; v nobeni fazi spuščanja bremena dvizni elektromotor ne porablja električne energije.

Enačbe

Poraba električne energije pri vožnji žerjava je vsota energij, opredeljenih v (1) in (4).

Energija, potrebna za pospešitev žerjava do posamične največje potovalne hitrosti vs. max je:

$$E_{k.s} = (m_c + m_p + m_Q) \cdot \frac{v_{s,max}^2}{2} \cdot \frac{1}{\eta_s}, \quad (1)$$

kjer je posamična največja potovalna hitrost lahko:

$$v_{s,max} = v_s, \quad (2)$$

če je dolžina posamičnega premika si dovolj velika, da se doseže nazivno potovalno hitrost vs ali pa:

$$v_{s,max} = \sqrt{2a_s \cdot \frac{s_i}{2}}, \quad (3)$$

če je dolžina posamičnega pomika premajhna. Delo kotalnega trenja pri vožnji žerjava je določeno kot:

$$A_s = (m_c + m_p + m_Q) \cdot g \cdot \frac{f_s}{d_s/2} \cdot s \cdot \frac{1}{\eta_s}, \quad (4)$$

kjer je g težnostni pospešek in izkoristek pogona vožnje. Predpostavljeno je, da se dodatnih 20 % porabi zaradi izgub energije

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

Vse na enem mestu za elektrotehniko

Spončna oprema in industrijski konektorji



Weidmüller

Novo: Klippon® Connect hitre sponke s push-in tehnologijo

Krmiljenje in avtomatizacija



Weidmüller

Novo: Visoko zmogljivi napajalniki PROtop za zahtevne aplikacije

Stikalna in zaščitna tehnika



ABB Industrial Solutions is now ABB

Novo: Visoko zmogljivi zračni odklopniki serije EntelliGuard

Upravljanje kablov, orodje in označevanje



wiha

Novo: Električni izvijač SpeedE® omogoča dvakrat hitrejše delo

ELEKTROPOJI



*Želimo vam srečen božič
in neprecenljivih trenutkov
polno novo leto 2020*



Elektrospoji d.o.o.
Stegne 27, SI-1000 Ljubljana

T: 01 511 38 10 | F: 01 511 16 04
info@elektrospoji.si | www.elektrospoji.si

zaradi žerjavovih zgornjih vodilnih koles.

Poraba energije med dvigovanjem ploščadi je vsota energij, opredeljenih v (5), (8) in (9).

Energija, potrebna za pospeševanje ploščadi do nominalne dvizne hitrosti $v_{h,max}$ je:

$$E_{k,h} = (m_p + m_Q) \cdot \frac{v_{h,max}^2}{2} \cdot \frac{1}{\eta_h}, \quad (5)$$

kjer je posamična največja dvizna hitrost lahko:

$$v_{h,max} = v_h, \quad (6)$$

če je dolžina posamičnega dviga h_i dovolj velika, da se doseže nazivno dvizno hitrost v_h ali pa:

$$v_{h,max} = \sqrt{2a_h \cdot \frac{h_i}{2}}, \quad (7)$$

če je dolžina posamičnega dviga premajhna.

Delo, potrebno za premagovanje kotalnega trenja vodilnih koles na vertikalnih vodilih, je:

$$A_h = 0,1 \cdot (m_p + m_Q) \cdot g \cdot \frac{f_h}{d_h/2} \cdot h_i \cdot \frac{1}{\eta_h}, \quad (8)$$

kjer 0,1 izhaja iz predpostavke, da okoli 10 % mase prispeva k normalnim silam na vertikalna vodila, ki povzročajo silo kotalnega trenja. Pri vertikalnem gibanju je treba upoštevati tudi potencialno energijo:

$$E_{p,h} = (m_p + m_Q) \cdot g \cdot h_i \cdot \frac{1}{\eta_h}. \quad (9)$$

Za regeneracijo električne energije je primerna le potencialna energija mas, ki se jih dviguje oz. spušča. Regenerirana električna energija je za izkoristek procesa regeneracije manjša od potencialne energije, ki je na voljo:

$$E_{el,reg} = (m_p + m_Q) \cdot g \cdot h_i \cdot \eta_{RP}. \quad (10)$$

Računalniški program

Analiza je bila izvedena v programskem okolju Excel. Uporabljene so bile vpeljene predpostavke, prikazani podatki ter enačbe (1) do (10).

Rezultati

Porabljena električna energija

V času vseh 38 obravnavanih dni je bila evidentirana naslednja poraba električne energije vseh štirih žerjavov (tabela 2).

Potencialni prihranki energije v 38 dneh

Delež regenerirane energije v primerjavi s celotno energijo, porabljeno med delovanjem žerjavov:

$$\delta_{el,reg} = \frac{E_{regen}}{E_{crane}} = \frac{3\,526}{10\,419} = 0,338, \quad (11)$$

Izkaže se, da se lahko regenerira 34 % oz. tretjina uporabljene električne energije.

Nadalje se lahko upošteva tudi dejstvo, da se med obratovanjem izgubljena električna energija spreminja predvsem v toploto, ki

Obremenjenost žerjava:	Poln	Prazen	[MJ]
Gibanje:			Vsota
Vožnja žerjava	1 298	859	2 157
$E_{k,s}$	928	646	
1,2 A_s	370	213	
Dviganje ploščadi	6 927	1 335	8 262
$E_{k,h}$	109	49	
A_h	60	20	
$E_{p,h}$ (dvig)	6 758	1 266	
Spuščanje ploščadi	4 243	795	30 568
$E_{p,h}$ (spust)	4 243	795	
Vsota energije, porabljene za pospeševanje gibanja in za dvigovanje: E_{crane}			10 419
Vsota energije, ki je na voljo za regeneracijo: $E_{avail,regen}$			5 038
Regenerirana električna energija ob upoštevanju izkoristka regeneracije η_{RP} : E_{regen}			3 526

» Tabela 2. Celotna poraba električne energije [MJ] v opazovanih 38 dneh [4, 5]

segreva hlajeno skladišče. Da bi ohranili nizko temperaturo, je treba skladišče dodatno hladiti, kar nadalje pomeni tudi dodatno porabo električne energije. Količina te energije je zaradi izkoristka hladilnega procesa večja od generirane toplote oz. regenerirane električne energije:

$$E_{el,add.cool} = \frac{E_{regen}}{\eta_{CP}} = \frac{3\,526}{0,7} = 5\,038 \text{ MJ}, \quad (12)$$

zaradi česar je celotna prihranjena električna energija zaradi vpeljave regeneracije enaka:

$$E_{total} = E_{regen} + E_{el,add.cool} = 3\,526 + 5\,038 = 8\,564 \text{ MJ}. \quad (13)$$

Delež celotne prihranjene energije v primerjavi s celotno energijo, porabljeno med delovanjem žerjavov:

$$\delta_{el,total} = \frac{E_{total}}{E_{crane}} = \frac{8\,564}{10\,419} = 0,822, \quad (14)$$

Izkaže se, da celotna energija, ki se jo prihrani z uvedbo regeneracije energije v obravnavanem primeru hlajenega skladišča, predstavlja okoli 82 % električne energije, ki se jo sicer porabi za obratovanje žerjavov.

Potencialni letni prihranki

Potencialni letni prihranki so izračunani z uporabo predhodno določenih porabljene in prihranjene energije, z upoštevanjem podatka, da regalni žerjavi obratujejo 313 dni na leto in ob predpostavki, da je povprečna cena električne energije v času obratovanja žerjavov $C=0,12$ €/kWh. Prikazani so v tabeli 3.

Poleg solidnih letnih ekonomskih prihrankov se proporcionalno z doseženimi prihranki energije zmanjša tudi vpliv skladišča na okolje, kar je tudi korak v pravo smer, proti varovanju okolja in k trajnostnemu delovanju.

	MJ	KWH	€
Električna energija, regenerirana v enem letu	29 046	8 068	968
Skupni letni prihranek električne energije	70 540	19 595	2 351

» Tabela 3. Potencialni letni prihranki električne energije v MJ, kWh in € [4, 5]

Zaključek

V raziskavi so analizirani podatki obstoječega skladišča. Na njihovi osnovi je določena poraba energije za premikanje žerjavov in koristnega tovara. Izračunano je, da se z regeneracijo potencialne energije lahko prihrani okoli ene tretjine energije, ki jo žerjavi porabljajo med svojim delovanjem, kar ob upoštevanju ceni energije znesi 958 evrov. Ob upoštevanju stroškov hlajenja skladišča se prihranek povzpne na okoli 82 % energije obratovanja žerjavov oz. na 2351 evrov. Poleg finančnih prihrankov se izboljšajo tudi ekološki aspekti obratovanja skladišča.

Ob morebitnem nadaljnjem delu bi bilo smiselno ovrednotiti tudi potencial regeneracije kinetične energije ob zaviranju vožnje žerjava, ceno investicije v sistem regeneracije in oglični odtis izdelave takega sistema.

Reference

- [1] Van den Berg, J. P.; Zijm, W. H. M. Models for warehouse management: Classification and examples. // International Journal of Production Economics, 59, (1999), pp. 519–528.
- [2] Malmberg, C. J. Conceptualizing tools for autonomous vehicle storage and retrieval systems. // International Journal of Production Research, 40, 8(2002), pp. 1807–1822.
- [3] Instructions for usage/Navodila za uporabo // Schäfer Noell, RGB_Ba_3_0.2006.
- [4] Jerman B; Zrnič N; Lerher T. and Jenko M. Sustainability of stacker crane operations//The International Conference on Logistics & Sustainable Transport 2016, 16–18 June 2016 Celje, Slovenia.
- [5] JERMAN B; ZRNIČ N; JENKO M, LERHER T. Regeneracija energije regalnih dvigal. V: Akademija strojništva 2016 : inženirstvo - sodelovanje industrijskega in akademskega okolja za kakovostnejše življenje, 5. mednarodna konferenca strojnih inženirjev 2016, Ljubljana, Cankarjev dom 18. oktober 2016, (Svet strojništva, ISSN 1855-6493, Letn. 5, št. 3). Ljubljana: Zveza strojnih inženirjev Slovenije. 2016, letn. 5, št. 3, str. 83, ilustr.

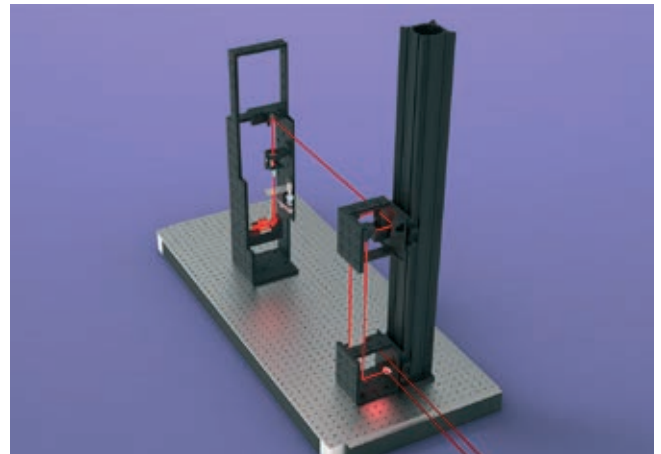
» Celoten paket s komponentami za štiri optične superstrukture

Podjetje 3D Optix s celovitim paketom štiri v enem ponuja vse optomehanske komponente, s katerimi se lahko enostavno izvajajo štiri sofisticirani eksperimenti:

- Michelsonov interferometer ($\varnothing$ 1"/25 mm)
- Mach-Zehnder avtokorelacijski interferometer ($\varnothing$ 1"/25 mm)
- Intenzitetno avtokorelacijo ($\varnothing$ 1"/25 mm)
- Eksperiment s širokopasovno črpalno sondo ($\varnothing$ 1"/25 mm)

Paket vsebuje stenske elemente, podlago in stropne elemente ter stojala za vse potrebne leče in ogledala.

Bistvena prednost novega pristopa podjetja 3D Optix je možnost izdelave tridimenzionalnih struktur za izvajanje eksperimentov na način, ki zaseda malo prostora v utesnjenih pogojih. Poleg tega se podsestavi, kot so zakasnitvene linije, lahko nastavijo kot neodvisne enote. Ti elementi se lahko hitro in enostavno integrirajo v obstoječe strukture ter po uporabi znova odstranijo.



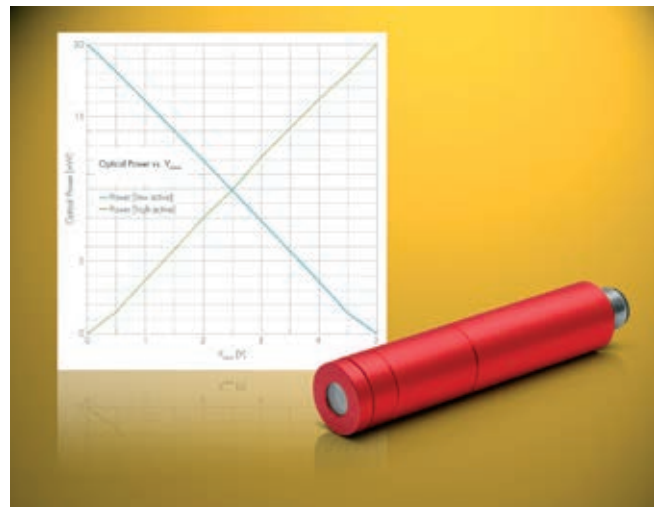
» Sistem virtualne kletke. | Vir: Laser Components

» www.lasercomponents.com
» www.3doptix.com

» Digitalni gonilniki za module Flexpoint: Mikrokontrolerji, ki podpirajo USB

Podjetje Laser Components sedaj ponuja digitalni gonilnik za laserje, ki omogoča vodenje in spremljanje izbranih laserskih modulov Flexpoint. Mikrokontroler je povezan preko USB ali RS232, kar pomeni, da uporabnik lahko programira pomembne nastavitve delovanja laserja, kot so izhodna moč, sprožanje, pulziranje in modulacija glede na svoje specifične zahteve.

Poleg tega se lahko preko krmilnika spremljajo parametri, kot so čas delovanja sistema, temperatura v modulu ali diodni tok laserja. Te informacije omogočajo uporabniku, da potegne zaključke o procesih, kot je na primer proces staranja. Ustavitve delovanja ob okvarah se lahko bistveno skrajšajo zaradi prediktivnega vzdrževanja. Mikrokontroler zagotavlja tudi stabilno izhodno moč in posebej dobro linearnost med krmilno napetostjo in analogno izhodno močjo.



» Digitalni laserski modul. Digital Laser Modul | Vir: Laser Components

» www.lasercomponents.com

Nov krmilni sistem za Titan XQ puls z gumbi za hitro nastavitvev

» Krmilni sistem LP-XQ podjetja EWM je izjemno priročen in prijazen do uporabnika

Podjetje EWM je obogatilo krmilni sistem LP-XQ za večstopenjski vir varilnega toka Titan XQ puls MIG/MAG z dodatnimi funkcijami. Sistem omogoča hitro in enostavno preklapljanje med postopki varjenja EWM. Še posebej dobrodošlih je pet gumbov za hitro izbiranje. Ti omogočajo varilcu, da shrani posamezne nastavitve za različne ponavljajoče se varilne naloge, ki jih lahko znova aktivira s pritiskom na gumb. Na ta način je delo enostavnejše, hitrejše in učinkovitejše.

Krmilni sistem LP-XQ ima novo funkcijo hitrega izbiranja, s katero lahko nastavite preklap med procesi MIG/MAG, MIG/MAG Standard, forceArc, wiredArc, rootArc, coldArc in drugimi. Optimalne karakteristike se vedno samodejno prilagodijo osnovnim nastavitvam, kot je npr. varilni potrošni material in uporabljeni plin.

Optimizacija procesov s seznamom priljubljenih

Ponavljajoče se nastavitve se lahko shranijo s tipko LP-XQ. Če je varilec našel optimalne parametre za svoje delo, lahko te posamezne nastavitve shrani z enim od petih gumbov za hitro nastavitvev. S tem lahko kasneje uporabi enake nastavitve.



» Vir varilnega toka Titan XQ puls MIG/MAG



» Krmilni sistem EWM LP-XQ za večstopenjski vir varilnega toka Titan XQ puls MIG/MAG

Varni postopki varjenja

Poleg tega lahko seznam hitrih nastavitvev pomaga pri zagotavljanju kvalificiranih postopkov varjenja. Na gumbu za hitro nastavitvev se lahko določijo parametri za kvalificiran postopek varjenja. Ko je aparat zaklenjen, lahko varilec naloži prednastavljene varilne parametre in tako prepreči odstopanja. Aktiviranje načina korekcije omogoča varilcu, da prilagodi prednastavljene parametre. Druga velika značilnost novega krmilnega sistema LP-XQ je vizualni prikaz dinamike varilnega obloka. Signalne lučke jasno prikažejo, ali je upravljevalec popravil trdoto varilnega obloka.

Nov sistem za varjenje

EWM dopolnjuje svoj portfelj izdelkov Welding 4.0 z novim sistemom. Vsi inovativni postopki varjenja EWM so vključeni v večstopenjski varilni stroj MIG/MAG puls Titan XQ in jih je mogoče izbrati s pomočjo izpopolnjenega krmilnega sistema. S to napravo ponuja EWM varilec optimizirano delovno okolje, ki jim omogoča popolno izvajanje različnih varilnih nalog.

» www.ewm-group.com

VAŠ PARTNER ZA NAJZAHTEVNEJŠE IN KOMPLEKSNE IZZIVE.

Specializiran dobavitelj varilne in rezalne opreme.

PONUJAMO INTELIGENTNE REŠITVE, NE LE IZDELKOV.

Sodelujemo z najboljšimi



» Nov analizator traku in folij

Podjetje OCS je poleg novega sistema za analizo surovin Pellet Scanner XP7, ki uporablja tehnologijo X-žarkov, predstavilo nov sistem Tape Analyser XTA100 za analizo na tračnih linijah podjetja OCS, ki zaznava kovinske vključke s pomočjo X-žarkov. Poleg tega je podjetje OCS razvilo novo rešitev poimenovano Pest Control onRoll PCR3000, ki je namenjena proizvajalcem folij in omogoča detekcijo insektov, gub ali druge kontaminacije na valju navijalke.

Tape Analyser XTA100



» Analizator za pregled traku Tape Analyser XTA100 podjetja OCS, ki deluje na podlagi X-žarkov. | Vir: OCS

Analizator čistosti traku podjetja OCS je bil posebej razvit za industrijo proizvodnje žic in kablov. Podjetje OCS sedaj ponuja nov analizator Tape Analyser XTA100, ki deluje na podlagi X-žarkov. Ekstrudirani trak gre najprej čez valje, kjer se s posebno hladilno enoto modularnega analizatorja traku hladi z obeh strani. Tape Analyser XTA100 omogoča detekcijo napak z resolucijo 20 µm, ki absorbirajo X-žarke, kot so na primer kovinski delci. Sistem prikazuje rezultate merjenih vrednosti v realnem času v različnih oblikah s pomočjo programske opreme podjetja OCS. Sistem XTA100 je popolnoma zaščitena naprava v skladu s standardom DIN 54113. Kombinacija sistema XTA100, ki deluje na podlagi X-žarkov in optičnega sistema FSA100 V2, omogoča razširjene možnosti klasifikacije definiranih tipov napak.

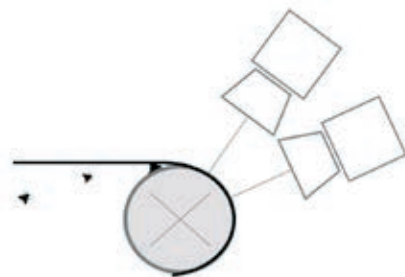
Pest Control onRoll PCR3000



» Sistem Pest Control onRoll PCR3000 je namenjen proizvajalcem folije za detekcijo napak pri navijanju. | Vir: OCS

Z razvojem sistema Pest Control onRoll PCR3000 lahko podjetje OCS, ki izdeluje folije, pregleduje filme na valju navijalca ter zazna prisotnost vseh tipov insektov, gub ali druge kontaminacije. Sistem PCR3000 omogoča širino kontrole do 10 metrov in je še posebej primeren za pihane folije, biaksialne folije ter folije za pločevine. Sistem omogoča enostavno integracijo v navijalce ter v sistemsko programsko opremo FSP600. Lahko se uporablja tudi kot samostojna rešitev.

» Detekcija insektov na navijalnem kolutu. | Vir: OCS



Podjetje OCS je svoje sisteme predstavilo na letošnjem sejmu K v Düsseldorfu.

» www.ocsgmbh.com

» Varjenje teflonskih membran

Naloga

Prezračevalno odprtino v ohišju elektronske komponente za avtomobilsko industrijo je bilo treba vodotesno zapreti z membrano. V ta namen se na taka in podobna ohišja običajno privarijo teflonske membrane, skozi katere se lahko odvaja vlaga in izenačuje



» Rješenje za opisani zadatak su komponente za torzijsku tehniku SONIQTWIST®, (20 kHz/1200 W), koje su bile ugrađene u automatiziranu proizvodnu liniju (pretvornik SE2010 TC i ultrazvučni generator MAG s modulom vodilice).

tlak. Te membrane so zelo občutljive in jih z longitudinalnim ultrazvokom ni mogoče tesno privariti na vse osnovne materiale.

Rešitev

Zahteve naloge so bile zanesljivo izpolnjene s torzijsko tehniko SONIQTWIST® in varjenje membran na proizvodni liniji danes poteka popolnoma samodejno.

Prednosti konfiguracije

Torzijska tehnika omogoča varno in tesno zvarjanje teflonskih membran z različnimi materiali, tudi takimi z veliko vsebnostjo steklenega polnila. Membrana se pri tem ne poškoduje. Sonotroda je opremljena z vakuumsko tehniko ter vzame vnaprej oblikovano membrano iz zalogovnika in jo privari na del. S tem odpade dodatna naprava za strego, proces pa je zelo varen in hiter. Če je sonotroda opremljena z rezalnim robom, lahko sama izseka membrano iz traku in jo istočasno privari na del.



» www.vial-automation.si



SUTEC

PARALELNA IN RADIALNA PRIJEMALA
ZA NAJZAHTEVNEJŠE APLIKACIJE



SUTEC

BLAŽILNI MODULI

*Srečno novo leto
2020*



ULTRAZVOČNA TEHNOLOGIJA



HANDLING KOMBINACIJE

PRECIZNO // PROSTO PROGRAMIRNO
VISOKODINAMIČNO // GOSPODARNO



VISOKO PRECIZNE DELILNE MIZE
SRCE MONTAŽNIH STROJEV

Sejem EUROGUSS 2020

» Doživetje brezhibnosti s prikazom popolnoma povezane livarne aluminija

Obiskovalci sejma EUROGUSS 2020, ki bo potekal od 14. do 16. januarja 2020, so vabljeni na doživetje brezhibne izkušnje. Kombinacija digitalnih prikazov vrhunske tehnologije in očarljivih demonstracij bo predstavila, kako prvovrstne rešitve podjetij Italtresse Gauss, StrikoWestofen in Wheelabrator učinkovito sodelujejo pri ustvarjanju edinstvene in celovite rešitve za tlačno litje aluminija, ki zagotavlja vrhunsko produktivnost in kakovost z minimalnimi stroški in porabo virov.

Ekipo za digitalizacijo podjetja Norican bo prav tako na razpolago za razlaganje najnovejših IIoT rešitev linij za tlačno litje, ki so zasnovane, da omogočajo livarnam aluminija popoln nadzor nad svojimi podatki in procesi. Celovito povezana livarna aluminija, ki pokriva postopke taljenja, doziranja taline, litja in obdelave površine ulitkov ter izkorišča moč digitalizacije, bo med sejmom EUROGUSS 2020 obiskovalcem na ogled na razstavnem prostoru podjetja Norican Group v hali 7.



» Podjetji Italtresse Gauss in StrikoWestofen bosta na sejmju EUROGUSS 2020 prikazali popolnoma povezano livarno aluminija. | Vir: Intelligent Conversation

Strokovnost podjetja Italtresse Gauss na področju visokotlačnega litja

Na sejmju EUROGUSS 2020 bo podjetje Italtresse Gauss pokazalo, zakaj ima že več kot 50 let vodilno vlogo na trgu visokotlačnega, gravitacijskega in nizkotlačnega litja. Obiskovalci bodo na prihajajočem sejmju lahko odkrili:

- navdušujoče stroje za visokotlačno litje, ki premikajo meje visokotlačnega litja in tako dosegajo najvišje zahteve na področju predelave aluminija ter se soočajo z največjimi in najbolj

kompleksnimi strukturnimi izdelki.

- kako vsestranske in visoko produktivne proizvodne celice za gravitacijsko, visokotlačno in nizkotlačno litje združujejo neprimerljive izkušnje podjetja Italtresse Gauss pri snovanju najbolj napredne opreme s sofisticiranimi rešitvami na področju namenske avtomatizacije, ki zagotavljajo popolno zmogljivost procesa.
- kako nadzorni sistem HMe, ki ponuja zmogljivo analizo strojnih in procesnih podatkov ter integracijo periferne opreme in mobilnih naprav, omogoča uporabnikom popoln nadzor celotnega procesa litja preko enega uporabniškega vmesnika.

StrikoWestofen in naslednja generacija doziranja taline

Tehnologije podjetja StrikoWestofen za taljenje, doziranje in prenos taline, ki so znane po izjemni zmogljivosti in neprekosljivi učinkovitosti ter zagotavljajo zelo nizko porabo energije, bodo prav tako prikazane na sejmju EUROGUSS 2020, kjer se bodo obiskovalci lahko bolje seznanili z:



» Podjetje StrikoWestofen bo na sejmju EUROGUSS 2020 prikazalo tudi dozirno peč Westomat. | Vir: Intelligent Conversation

- novo in namensko prilagojeno različico dozirne peči Westomat, ki je enostavna za namestitvev, čiščenje in vzdrževanje. Nov model peči ponuja tesno integracijo s strojem za tlačno litje, dve dodatni mesti za dolivanje in 14 odstotkov manjšo tlorisno površino peči, ki omogoča namestitvev v obstoječe postavitve ter tako doseganje večjih proizvodnih kapacitet.
- aplikacijo Refill Monitor, ki jo poganja strojna oprema NoriGate preko IIoT in zajema ter prikazuje ravni polnjenja in podatke o zlitini iz številnih dozirnih peči, kar odpravlja tveganja, da zmanjka taline, pride do preveč polnjenja ali do pomešanja različnih zlitin na strojih za tlačno litje.
- nadzor za učinkovito polnjenje StrikoMelter, ki je zasnovan, da livarnam pomaga znižati porabo energije za do 20 odstotkov. Aplikacija optimizira taljenje in zadrževanje na določeni temperaturi med nihanji kapacitet, kar preprečuje številna kratka obdobja taljenja materiala.



» NoriGate zagotavlja strojno opremo IIoT za aplikacijo Refill Monitor podjetja StrikoWestofen in veliko več. | Vir: Intelligent Conversation

Na sejmu EUROGUSS 2020 bo predstavljen tudi kalkulator učinkovitosti podjetja StrikoWestofen, ki livarnam omogoča, da natančno ugotovijo, koliko lahko prihranijo z uporabo talilnih peči StrikoMelter ali StrikoMelter BigStruc, ki lahko znova pretali velike strukturne izdelke, v primerjavi z drugimi, energetske manj učinkovitimi pečmi.

Wheelabrator predstavlja obdelavo površine aluminijastih ulitkov

Podjetje Wheelabrator bo prvič razstavljalo na sejmu EUROGUSS ter predstavilo svoje rešitve za obdelavo površine, ki so posebej razvite za aluminijaste ulitke. Na razstavnem prostoru bodo obiskovalci lahko:

- dobili več informacij o najnovejši opremi za peskanje namenjeni livarnam aluminija, vključno z novim kompaktnim strojem za peskanje SPH-2-3/8, ki je specifično prilagojen za peskanje ulitkov iz aluminija ter s tračnim peskalnim strojem LBS1000, ki je prav tako prilagojen peskanju izdelkov iz aluminija.
- turbino za peskanje TITAN, ki je povezana s programsko opremo Monitizer podjetja Norican, kar omogoča izkoriščanje prednosti, ki jih nudijo podatki stroja in procesa.

Digitalna in realna postavitve popolnoma povezane livarne aluminija

Norican Digital, laboratorij podjetja Norican, ki je osredotočen na digitalno področje, razvija izdelke IIoT, ki so posebej namenjeni tlačnemu litju aluminija in delovanju livarnam železa. Skozi celoten sejem EUROGUSS 2020 bodo obiskovalci lahko spoznali, kako ta odprta in varna oprema ter najnaprednejše rešitve podpirajo edinstveno in celovito rešitev podjetja Norican za popolno povezane livarne aluminija, ki omogoča povezovanje posameznih delov opreme, kar nudi izjemno zmogljivost in ogromne potencialne prihrankov in manjše porabe energije.

Ekipa Norican Digital bo skupaj s strokovnjaki podjetja Norican Group, ki velja za vodilno mrežo na področju storitev in poprodajne podpore, na razpolago obiskovalcem sejma EUROGUSS 2020, da razloži, kako lahko nove inovativne storitve ter digitalne inovacije pomagajo livarnam izboljšati kakovost, zmanjšati zahteve na področju vzdrževanja, odpraviti nenačrtovane ustavitve ter izkoristiti vire na bolj smotrni način.

Vsi, ki se nameravajo udeležiti sejma EUROGUSS 2020, lahko kontaktirajo predstavnike podjetij StrikoWestofen, Italtipresse Gauss ali Wheelabrator in se dogovorijo za sestanek med dogodkom.

» www.italpressegauss.com ▪ » www.strikowestofen.com
» www.wheelabratorgroup.com ▪ » www.norican.digital.com

INDUSTRIAL FURNACES FOR HEAT TREATMENT



Together, building your success!

Heat treatment processes in high precision:

Hardening Tempering Carburising
Annealing Carbonitriding
Bainitic hardening Nitriding

CODERE SA
CH - 2942 Alle | Suisse
T +41 32 465 10 10 | F +41 32 465 10 11
info@codere.ch

LOCAL PARTNER
PRO-C.T.I. d.o.o.
1000 Zagreb, HR
Mob: +385 98 352 116
E-mail: zdravko.prosic@zg.t-com.hr



» Nov laboratorij za predelavo in karakterizacijo Fakultete za tehnologijo polimerov

Maja Mešl
Rajko Bobovnik

Fakulteta za tehnologijo polimerov (FTPO) v Slovenj Gradcu je vrhunska, mednarodno uveljavljena, odzivna, z gospodarstvom povezana visokošolska in raziskovalna institucija, ki obenem deluje tudi kot spodbujevalka regionalnega razvoja. Gradimo na odličnosti študija, razvojnega in raziskovalnega dela ter študentom in podjetjem omogočamo pridobivanje znanj z enega izmed najbolj zanimivih tehnoloških področij na svetu. Ustanovljena je bila leta 2006 kot Visoka šola za tehnologijo polimerov, leta 2017 pa se je preoblikovala v fakulteto. Smo edina visokošolska institucija v Sloveniji in južni Evropi, ki ponujamo celovite študijske programe na področju polimernih materialov in tehnologij.

Fakulteta nudi aplikativno, razvojno in raziskovalno podporo pri projektih s področja polimernih materialov in tehnologij.

Razvojna in raziskovalna dejavnost temelji na najsoodnejši raziskovalni opremljenosti in strokovnjakih, ki jih odlikujejo vrhunske znanje o materialih in tehnologijah ter številne izkušnje iz gospodarstva. Raziskovalna dejavnost se usmerja na področje razvoja in predelave biopolimerov, (bio)kompozitov, funkcionalnih polime-



rov ter materialov za 3D-tisk, izboljšanje lastnosti reciklatov ter karakterizacijo, testiranje materialov in analizo napak.

Raziskovalno delo poteka v laboratorijih, opremljenih z najsoodnejšo laboratorijsko opremo. Sodelujemo v številnih nacionalnih in mednarodnih raziskovalnih projektih. Poleg tega smo v zadnjih treh letih pomembno okrepili tudi tržno dejavnost oziroma storitve za podjetja. Podjetjem iz Slovenije in tujine svetujemo ter pomagamo pri reševanju težav pri predelavi polimerov, izvajamo postopke karakterizacije polimerov, ugotavljamo in odpravljamo napake pri predelavi polimerov in optimiziramo tehnologije predelave. Z vrhunske opremo testiramo pripravo in predelavo mešanic (kompozitov) ter z naročniki sodelujemo pri razvoju novih proizvodov. Nudimo tudi usposabljanja za podjetja v obliki delavnic, konferenc in seminarjev po meri podjetij. Sodelujemo z več kot 100 podjetji iz Slovenije in tujine.

Na Fakulteti za tehnologijo polimerov smo trenutno v fazi velikih sprememb ter v fazi rasti vseh dejavnosti. V zadnjih dveh letih se povečuje število študentov, število projektov, ki jih izvajamo, število domačih in tujih partnerjev iz industrije in akademske sfere, višina letnih prihodkov iz naslova izvajanja storitev na trgu in tudi iz naslova pridobljenih raziskovalnih projektov, posledično pa se nam zvišujejo letni prihodki in število redno zaposlenih, predvsem visokošolskih učiteljev, raziskovalcev in drugih sodelavcev.

Zaradi rasti vseh dejavnosti fakultete smo se odločili za širitev prostorov za laboratorije. Nov laboratorij za predelavo in karakterizacijo materialov v izmeri 360 m², ki je od fakultete oddaljen manj kot 200 metrov, je samostojen objekt, namenjen raziskovalni dejavnosti fakultete, izvajanju pedagoške dejavnosti ter sodelovanju z gospodarstvom.

Novogradnja je približno trikrat večja od obstoječih dveh labora-



Maja Mešl, Rajko Bobovnik • Fakulteta za tehnologijo polimerov, Slovenj Gradec



torijev. Na FTPO smo izredno veseli pomoči številnih slovenskih podjetij ter tujih partnerjev, ki so z donacijami in sponzorskimi sredstvi fakulteti pomagale pokriti stroške selitve in raziskovalne opreme laboratorijev. Najbolj smo ponosni na donacijo nemškega podjetja ARBURG, vodilnega proizvajalca brizgalnih strojev, ki je fakulteti ob začetku študijskega leta 2019/2020 v brezplačni najem predal nov brizgalni stroj v vrednosti 60 tisoč evrov, kar je izjemen doprinos k dejavnosti fakultete. V začetku leta 2019 smo pridobili še nov mešalni reaktor za sintezo polimerov. Poleg tega smo v sodelovanju s slovenskim podjetjem SAN.KO.M, d. o. o., pravkar v postopku dobave tudi dveh novih enopolžnih ekstruderjev ter stiskalnice za kompozite.

Nov laboratorij pa na FTPO ni edina novost. V prostorih laboratorija za karakterizacijo materialov pripravljamo za študente inovativno projektno/študijsko sobo, ki jo je opremil in financiral naš soustanovitelj, podjetje Plastika Skaza, d. o. o.

» Industrijska renesansa Evropske unije tudi po zaslugi aluminija

Industrijska politika Evropske unije bi morala posredovati pri zaščiti in izboljšanju svojega proizvodnega sistema ter za reševanje industrijske renesanse. Dogajanje na področju industrije aluminija v letu 2019 je zajeto v študiji LUISS iz Rima.

Pomembno temo organske industrijske politike v Evropski uniji so junija v Bruslju reševali mednarodni strokovnjaki med debatami, ki jo je organizirala Federacija porabnikov aluminija v Evropi (FACE). Događek je potekal med druženjem na visoki ravni, ki je bilo rezervirano za izbrano občinstvo približno 200 udeležencev, promovirala pa ga je revija POLITICO med ločitveno konferenco Evropske komisije pod vodstvom Jeana-Clauda Junckerja. Roger Bertozzi, predstavnik FACE za odnose z Evropsko komisijo, je predstavil ključne argumente osredotočene na aluminijev sektor, ki predstavlja zgleden primer težavnih odnosov med komercialnimi in industrijskimi politikami v Evropski uniji. Roger Bertozzi je povzel resne skrbi, ki se tičejo aluminija zaradi rezultatov nedavne študije glede konkurenčnosti industrije lahkih kovin v Evropski uniji, ki ga je naročilo FACE in izvedla Industrijska in finančna raziskovalna skupina »Fabio Gobbo« na Univerzi LUISS Guido Carli v Rimu. Študijo z naslovom Industrija aluminija v Evropski uniji: vpliv trgovinskih ukrepov Evropske unije na konkurenčnost nadaljnjih aktivnosti so 4. junija 2019 pripravili prof. Ernesto Cassetta, prof. Umberto Monarca, prof. Cesare Pozzi in prof. Davide Quagliione.

V nadaljevanju je bil podan pregled nekaterih izmed najbolj vznemirljivih podatkov, ki jih predstavlja študija Univerze LUISS in jih je predstavil Roger Bertozzi med dogodkom revije POLITICO. Kot je bilo med predstavitvijo vsem znano, so bile med največjimi obtoženci tarife Evropske unije na surovine, ukrep, ki povzroča nadaljnji industriji predelave aluminija dodatno finančno breme več kot 18 milijard evrov od leta 2000, kar v grobem predstavlja približno eno milijardo evrov na leto. Pri tem je treba poudariti, da industrija nadaljnje predelave aluminija predstavlja približno 92 odstotkov vseh zaposlitev in 70 odstotkov prihodkov celotne industrije aluminija.

Industrija z nizkimi maržami, kot je nadaljnja predelava aluminija, kjer surovina predstavlja do 60 odstotkov stroškov polizdelkov, si nikakor ne more privoščiti takih obremenitev pri soočanju z mednarodno konkurenco. Zaključki študije so vedno podobni, da so tarife zaščitna orodja, ki se jih lahko uporablja le zelo previdno, saj povzročajo umetno spremembo glede na cene in tako predstavljajo motnjo pravilnemu delovanju trga. Vzpon protestov proti tarifam predsednika Trumpa, ki so jih povzročili veliki ameriški proizvajalci številnih dobrin, ki zajemajo aluminij od proizvajalcev pločevink za pijačo do avtomobilskih proizvajalcev, ponavljajo natančno enake argumente proti tarifam Evropske unije na surovine v industriji aluminija, ki jih v zadnjih 20 letih podpira FACE, ki je pred časom priznaval, da so majhna združenja evropskih potrošnikov pravilno ravnala in na stvari gledala v globino. Na junijskem dogodku v Bruslju so se pojavili običajni zaključki, da Evropska unija potrebuje učinkovito politiko za industrijo aluminija, ki mora upoštevati celotno verigo dodane vrednosti vse od predhodnih industrijskih aktivnosti pa do končnih uporabnikov ter medsebojne vplive ukrepov na različnih industrijskih področjih, kot so energetika, trgovina in raziskave. Ukinitve tarif na surovine v industriji aluminija je korak, ki bi moral biti sprejet že pred leti in dandanes ga ni več možno odlagati, saj je jasno, da ne ščiti ničesar, saj se predhodna proizvodnja primarne kovine zaradi svobodne izbire proizvajalcev seli iz Evropske unije, tako da se vse bolj pojavlja resno primanjkanje primarne kovine v Evropski uniji. Kljub temu pa predstavljajo najbolj resno težavo dodatni stroški, ki jih povzročajo tarife na surov aluminij in odvzemajo konkurenčnost nadaljnjih predelovalcev aluminija, ki predstavljajo realno moč industrije aluminija v evropski industriji. Danes ni izgovorov za nikogar, saj govorijo podatki sami zase. Stroški tarif na surov aluminij so breme, ki ga je treba odpraviti čim prej. Proizvajalci primarnega aluminija v Evropi bi ostali, če bi bili deležni ustrezne podpore v obliki akcijskih načrtov, ki ne zajemajo tarif, tako kot bi morali biti proizvajalci sekundarnega aluminija deležni podpore v obliki kreativnih in učinkovitih ukrepov, saj predstavljajo temelj krožnega gospodarstva, ki je osnovni privilegij lahkih kovin.

[Objavljeno na: aluminiumandalloys.com]



» Zlate dentalne zlitine danes in v prihodnosti

Borut Kosec

Slovensko podjetje Zlatarna Celje, d. o. o., je v začetku novembra, v Radisson Blu Plaza hotelu v Ljubljani organizirala 1. simpozij z delovnim naslovom »Au dentalne zlitine danes in v prihodnosti«.

Na simpoziju so bile predstavljene najnovejše raziskave in dosežki in ter podane smernice na področju zlatih dentalnih zlitin v vsakdanji stomatološki in protetični praksi. Predavanj in predstavitev se je udeležilo več kot 70 stomatologov, inženirjev in drugih strokovnjakov s področja dentalnih materialov in stomatologije.

V veliko zadovoljstvo nam je bilo, da so predavanja prispevali vrhunski strokovnjaki iz treh univerz: Univerze v Ljubljani, Univerze v Mariboru ter gosti iz Univerze v Beogradu. Prof. dr. Rebeka Rudolf s Fakultete za strojništvo Univerze v Mariboru ter sodelavka Zlatarne Celje, d. o. o., nam je predstavila »Au dentalne zlitine in predstavitev njihovih funkcionalnih lastnosti«, njen sodelavec dr. Peter Majerič pa »Dentalne zlitine – medicinski pripomočki na evropskem trgu« in »Selektivno lasersko sintranje, SLM in dodajalne tehnologije v zobozdravstvu«.

Prof. dr. Klemen Bohinc z Zdravstvene fakultete Univerze v Ljubljani je predstavil zanimivo in izredno aktualno temo »Adhezija bakterij na dentalne materiale in površine«. Gostji iz Univerze v Beogradu, doc. dr. Ana Todorović in dr. Danica Popović, pa sta v sodelovanju s sodelavci pripravili niz aktualnih vsebin »Odtis v protetiki implantatov«, »Zlat nasmeh – je to retro? Zakaj v zdravstveno zavarovanje vključiti tudi zlate dentalne zlitine?«, »Načela

okluzije v protetiki implantatov« ter »Zlato od preteklosti do nano prihodnosti«.

V Zlatarni Celje, d. o. o., v okviru blagovne znamke Aurodent delujeta programa Dental in Industrija. Zlatarna Celje namreč že od leta 1930 s pomočjo lastnega razvoja izdeluje dentalne zlitine za potrebe zobne protetike. V Sloveniji in na ožjem območju jugovzhodne Evrope Zlatarna Celje tako praktično nima pravega konkurenta s področja predelave plemenitih kovin, saj je eden izmed pomembnejših proizvajalcev plemenitih polizdelkov tudi za potrebe industrije. V proizvodnem programu Dental se izdelujejo vse vrste plemenitih dentalnih zlitin, kjer imajo vodilno mesto zlate, zlato-platinske in srebro-paladijeve zlitine. Iz teh se v naslednji stopnji, tj. v zobnem laboratoriju, izdelajo konstrukcije za litje zobnih nadomestkov. Navedena proizvodnja poteka v skladu z Direktivo o medicinskih pripomočkih 93/42 EGS, za kar Zlatarna Celje jamči z deklaracijo znaka CE. Dentalne zlitine, ki jih proizvaja Zlatarna Celje, vzdržijo tehnično, funkcionalno in kemijsko v ustni votlini pacientov minimalno sedem let, kar sočasno predstavlja tudi minimalno življenjsko dobo zobnih kron in mostičkov. Visokokakovostne vhodne surovine – zlato, platina in srebro, iz katerih so izdelane dentalne zlitine, so porok za najvišjo stopnjo biokompatibilnosti in neferomagnetnosti.

Na koncu se moram v imenu vseh navzočih zahvaliti ga. Lidiji Grobelšek in prof. dr. Rebeki Rudolf za vodenje in organizacijo simpozija ter seveda direktorju Zlatarne Celje, d. o. o., g. Bojanu Albrehtu, ki je idejno podprl in finančno omogočil simpozij.



Borut Kosec • Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta

» 60 let metalurško tehnološke fakultete univerze v zenici

V slavnostni dvorani Metalurško tehnološke fakultete Univerze v Zenici je bila 24. oktobra slavnostna akademija v čast 60-letnice fakultete in 60-letnice visokošolskega izobraževanja v mestu Zenica. 20. oktobra 1959 je tedanja Skupščina Republike Bosne in Hercegovine sprejela odločitev o odprtju Visoke tehniške šole, ki je leta 1961 prerasla v Fakulteto za metalurgijo.

Slavnosti so se udeležili dekani in sodelavci s partnerskih fakultet in inštitutov iz Siska, Beograda, Bora, Ljubljane in Podgorice. Udeležili so se je tudi predstavniki izvršne in zakonodajne oblasti, zaposleni na Univerzi v Zenici, predstavniki gospodarstva, predstavniki javnega življenja in medijev ter bivši sodelavci fakultete.

V svojem govoru je dekan fakultete prof. dr. Ilhan Bušatlić poudaril pomen fakultete za razvoj področij tehnike ter industrije in celotnega mesta Zenica. Prav tako se je v svojem govoru zahvalil prijateljem in gostom, ki so s svojo navzočnostjo potrdili pomembnost jubileja in potrdili željo po nadaljnjem sodelovanju.

S svojima predavanjema sta slavnosti dala svoj prispevek akademik prof. dr. Ante Markotić, član Hrvatske akademije znanosti in umjetnosti, s predavanjem »Značaj izobraževanja na področju metalurgije za gospodarski razvoj države« in Branimir Muidža generalni direktor Tovarne cementa Kakanj in generalni direktor HeidelbergCement grupacije v Bosni in Hercegovini in Hrvaški s



predavanjem »Trendi razvoja industrije cementa«.

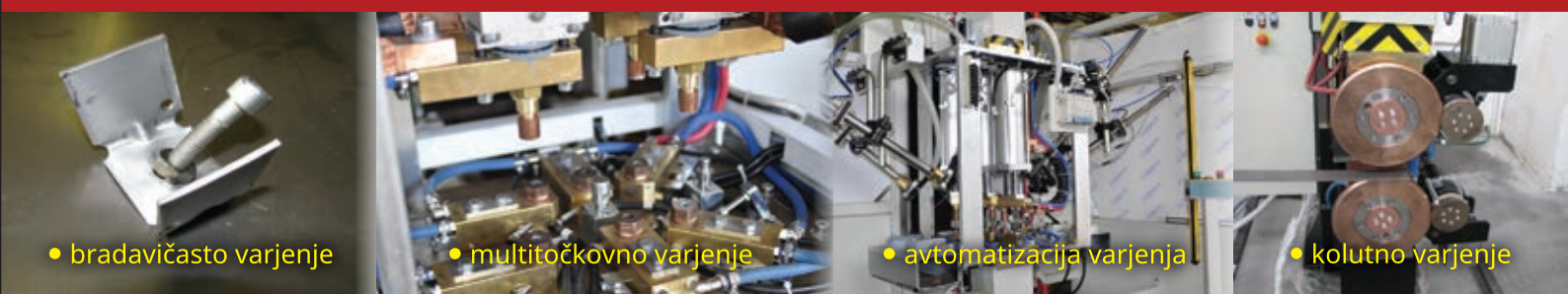
Dogodka smo se udeležili zaslužni prof. dr. Jakob Lamut in podpisani kot predstavnika Univerze v Ljubljani ter mag. Martin Debelak iz Gospodarske zbornice Slovenije.

[Pripravi: Borut Kosec, Naravoslovnotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani]

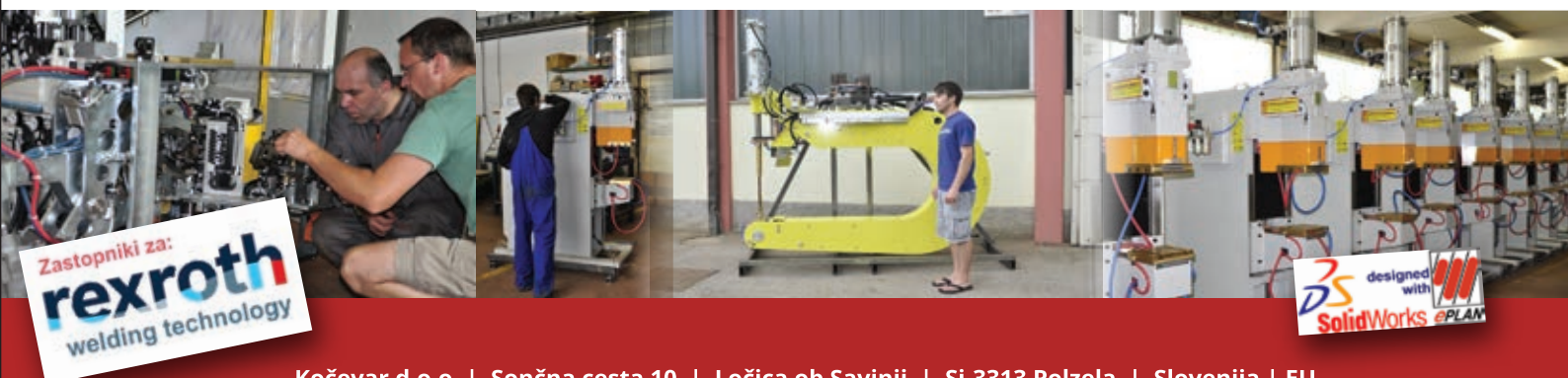


KOČEVAR
Uporovno varjenje

- točkovno varjenje
- multitočkovno varjenje
- bradavičasto varjenje
- kolutno varjenje
- sočelno varjenje
- avtomatizacija varjenja



Svetovanje, rezervni deli, potrošni material...



Kočevar d.o.o. | Sončna cesta 10 | Ločica ob Savinji | SI-3313 Polzela | Slovenija | EU
T: 03 / 570 14 47 | F: 03 / 570 14 46 | info@kocevar.eu | www.kocevar.eu

Zastopniki za:
rexroth
welding technology

designed with
SolidWorks ePLAN



Pogovor z Lucianom Canevarijem, direktorjem in lastnikom podjetja Almec ter z Giulio in s Federico Canevari.

» Podjetje Almec iz Rovereta že več kot 70 let deluje na področju industrije aluminija

Mario Conserva

Podjetje Almec je nastalo leta 1946 v italijanskem mestu Rovereto v pokrajini Trento na pobudo Cesara Canevarija in se je sprva imenovalo »Officine Meccaniche Canevari« (Strojne delavnice Canevari) ter je proizvajalo opremo za vinarstvo in vinogradništvo. Podjetje, ki sta ga podpirala otroka Antonio in Maria Pia ter kasneje še sinova Giovanni in Luciano, je bilo že od začetka petdesetih let prejšnjega stoletja usmerjeno v proizvodnjo strojev in opreme za livarne aluminija in bronu ter izstopalo po svojem inovativnem tehnološkem pristopu.

V šestdesetih letih prejšnjega stoletja je podjetje s pridobljenimi izkušnjami in dragocenim znanjem svojega tehničnega osebja zasnovalo in razvilo nova orodja za litje aluminija, ki so bila osredotočena na avtomatizacijo. Podjetje se je tako začelo predstavljati kot dobavitelj sistemov za proizvodnjo izdelkov iz aluminija. V naslednjih desetletjih se je podjetje Almec vse bolj uveljavljalo na evropskem in globalnem trgu, zaradi kakovosti, vzdržljivosti in zanesljivosti svojih izdelkov.

Na lokaciji podjetja v Roveretu smo prosili Luciana Canevarija, direktorja podjetja, da nam predstavi celotno sliko ter glavne značilnosti podjetja Almec.

»Podjetje Almec je industrijska realnost s tipičnimi sredstvi družinskega podjetja, kar nam je z leti omogočalo razvoj prednosti, kot so fleksibilnost, odzivnost, poslovna prožnost, predvidljivost, deljenje vrednosti in veliko drugega. Trenutno se v podjetju ukvarjamo s postopkom deloma kontinuiranega litja ter z distribucijo rezervnih delov in s komponentami za hidravliko in pnevmatiko. Podjetje lahko ponudi storitve na ključ pri dobavi industrijskih namestitvev od projektne faze do testiranja sistema in tako zagotavljamo boljšo podporo ter pomoč na tehničnem in metalurškem področju.

Podjetje Almec je vstopilo v svoje osmo desetletje delovanja z dvema pomembnima uspehoma. V ZDA smo namestili linijo za

litje aluminijastih plošč različnih velikosti ter izpeljali razvojni projekt za inovativni orodni sistem, ki z omejenimi investicijami v opremo ponuja zanimive in pomembne strukturne spremembe ulitkov. Projekt, na katerega smo zelo ponosni, je bil razvit v sodelovanju z Univerzo v Trentu ter z ekipo na najvišji ravni, ki so jo sestavljali zunanji svetovalci z izkušnjami na metalurškem področju in na področju proizvodnje aluminijeve zlitine s sistemom HOT-TOP ter strokovnjaki na področju ekstrudiranja in kovanja. Na koncu smo v projekt vložili naše dolgoletne izkušnje s področja izdelave proizvodnih linij za lahke kovine.

Za stalne inovacije, ki jih zasleduje podjetje Almec, smo prepričani, da se lahko zanašamo na ekipo odličnosti, ki lahko združi najboljše izkušnje in uporabi dosežene rezultate s končnim ciljem povečanja učinkovitosti in zmogljivosti naših strojev za litje.

Z Giulio Canevari, projektno vodjo v podjetju Almec, smo se pogovarjali o proizvodnih kapacitetah podjetja in o glavnih storitvah, ki jih podjetje nudi svojim uporabnikom.

»Če podrobno pogledamo posebnosti te industrije, naše podjetje proizvaja stroje in opremo za vertikalno delno kontinuirano litje aluminija, tehnologijo litja za ekstrudiranje palic s sistemom HOT-TOP ter orodja in sisteme za valjanje ingotov, kar je večinoma prilagojeno specifičnim potrebam naših kupcev. Vsi naši izdelki so visokotehnološki, pri čemer za inženiring skrbi ekipa strokovnjakov. Namestitev naših sistemov lahko traja od nekaj dni za najbolj enostavne do nekaj mesecev za bolj kompleksne sisteme za delno kontinuirano litje. Ponujamo tudi vzdrževanje in storitve prenove za obstoječe linije ter prilagoditve sistemov karakteristikam Industrije 4.0.

Almec je majhno podjetje z visoko dinamično učinkovitostjo in fleksibilnostjo, ki nam trenutno omogoča zadovoljevanje več kot 90 odstotkov vseh povpraševanj, ki jih dobimo na trgu. To se odraža tudi v kapacitetah proizvodnje, ki omogočajo, da vsako leto izdelamo celotna postrojenja in desetine strojev za litje. Podjetje Almec svojim kupcem zagotavlja storitve pred in med prodajo in po njej. S tako filozofijo vsako leto načrtujemo aktivnosti preventivnega vzdrževanja pri svojih kupcih, da jim zagotavljamo čim manj ustavitve proizvodnje ter da jim stalno posodabljammo opremo in stroje z najnovejšimi tehničnimi inovacijami. V naših delavnicah uporabljamo CNC-obdelovalne stroje, ki delujejo na podlagi 3D-modelov in programiranja v CAD/CAM-okolju.

Za zagotavljanje uspeha naših aktivnosti smo v središče delovanja postavili človeka, ki posveča posebno pozornost šolanju, zdravju in varnosti na delovnem mestu. Kljub temu da nismo veliko podjetje, posvečamo veliko pozornosti najbolj naprednim konceptom korporativne socialne odgovornosti. Za dodatno povečanje kapacitet proizvodnje smo v minulih letih razširili naš strojni park, da lahko sledimo zahtevam velikih projektov linij za delno kontinuirano litje, ki imajo kapaciteto 70 do 90 ton.

Če se vrnemo h glavnim karakteristikam in odlikam proizvodnih linij podjetja Almec, smo se pogovarjali s Paolom Valdagnijem. Kako bi opisali vaše stroje, tako standardne kot namenske? So bolj vsestranski ali imajo specifično raven kakovosti? Kakšno raven sofisticiranosti želite doseči?

»Izrazita značilnost podjetja Almec je, da ponuja stroje, opremo in namenske sisteme glede na specifične potrebe posameznega kupca. Naš uspeh izhaja iz možnosti zadovoljevanja naših kupcev na najboljši možen način. Še posebej s prilagajanjem naših tehnologij obstoječim postavitvam in načinom delovanja ter v skladu z regulativo o varnosti pri delu in CE certifikacijo.

Že vrsto let podjetje Almec združuje procese litja z znanjem na področju metalurgije, metalografije ter strukture aluminija in njegovih zlitin. Podjetje obenem ohranja visokotehnološki profil

po zaslugi aktivnosti na področju stalnih posodobitev ter odprtega dialoga z univerzami in raziskovalnimi centri.

Ta pristop je podjetju omogočal razumevanje najboljših procesov litja in strjevanja aluminija ter ponujanja najboljših tehničnih rešitev in ekonomskih prednosti svojim kupcem.

Kaj so najbolj zanimive inovacije, ki jih trenutno ponujate na trgu? Kako se ukvarjate z Industrijo 4.0, ki se uporablja za vaš tip izdelkov?

»Že nekaj časa na trgu ponujamo sistem imenovan PILOT Cast (Programmable Independent Laser Mould Technology) – Casting). To je inovativni sistem, ki je nastal iz potrebe po avtomatizaciji postopka litja za valjanje ingotov, ki pokriva celoten proces, brez potrebe po človeškem posegu. To obenem omogoča varovanje zdravja zaposlenih med fazi litja ter istočasno standardizacijo procesa.

Celoten proces nadzorujejo ustrezno nameščeni laserji, ki tako postanejo oči sistema, medtem ko roke nadomeščajo aktuatorji in servomotorji, ki jih upravlja PLC in tako koordinira in nadzira vse faze preko stalnega spremljanja in izvajanja korektivnih ukrepov, da zagotavlja varnost in zaščito strojev. Vmesnik z operaterjem uporablja enostavno in intuitivno logiko, ki ima cilj poudarjanja razvoja procesa. Sistem zagotavlja poenostavljen proces litja, ki je varen in ponovljiv z možnostjo stalnega izvajanja vseh potrebnih korekcij za povečanje kakovosti izdelkov in delovnega okolja. Sistem zbiranja podatkov ter analize po litju omogoča analizo več kot 120 trendov, ki so potrebni za stalno izboljševanje procesa.

Sistem PILOT Cast se lahko uporabi in prilagodi večini opreme za litje, tako novi kot obstoječi preko mehanskih povezav in vmesnikov z nadzornim sistemom. Kar se tiče našega proizvodnega procesa, zaupamo strokovnjakom in svetovalcem, da izberemo inovativno in ekonomsko vzdržno, ki omogoča zadovoljevanje vseh kriterijev regulative.

Za zaključek tega zanimivega sestanka s podjetjem Almec, ki ima kljub 70-letni tradiciji sveže zamisli in dinamiko nove generacije, smo vprašali Federico Canevari, vodjo prodajnega področja, na katere regije se osredotoča podjetje Almec, glede možnosti širitve in konsolidacije.

»Do leta 2000 je bil naš referenčni trg večinoma Italija z nekaj tujimi kupci iz vse Evrope, medtem ko smo leta 2011 spremenili strategijo in pristopili k mednarodnim trgovim preko sejmov in konferenc na tem področju. Ta strategija se je izkazala kot uspešna in je danes ime našega podjetja zelo cenjeno v glavnih globalnih skupinah na področju proizvodnje in predelave aluminija.

Med zmagovalnimi dejavniki je po mojem mnenju namenskost izdelkov, ki se jih lahko prilagodi obstoječim postrojenjem, zmanjšano vzdrževanje opreme ter poprodajna podpora z namenskim šolanjem uporabnikov. Glede projektov v prihodnosti nameravamo okrepiti našo prisotnost tako v Italiji kot tudi v tujini, še posebej s ponujanjem naših inovativnih rešitev na področju avtomatizacije, mehanskih sistemov, orodij ter novih kakovostnih sistemov za strukturno modifikacijo aluminijastih palic.

Glavno znanje podjetja Almec je še vedno v orodjih za valjanje ingotov in v HOT TOP postopku pri izdelavi palic, kar so še posebej cenjeno med našimi kupci ter za nas predstavljajo poseben ponos zaradi kakovosti izdelkov, ki jih te tehnologije omogočajo. Drugo pomembno področje našega podjetja so obnove, pri katerih so naše storitve, ki so prilagojene posameznim kupcem zelo cenjene.

Zaključim lahko, da smo mlada ekipa z visokim tehničnim znanjem, ki deluje na zelo pomembnih raziskovalnih projektih, kar lahko ustvari konstruktivne odnose zaupanja in odobravanje naših kupcev, kar je predpogoj za uspeh.

» O letošnjem svetovnem livarskem dogodku v Portorožu

Letošnji tradicionalni mednarodni livarski dogodek v Portorožu, ki je bil že 59. po vrsti in je potekal sredi septembra pod častnim pokroviteljstvom predsednika Republike Slovenije in v skupni organizaciji z WFO (The World Foundry Organization), pod imenom »WFO-Technical Forum in 59. IFC Portorož 2019« in z motom »Odlitek kot kompleksna komponenta«.

WFO vsako drugo leto organizira »Technical Forum« v eni izmed držav članic WFO. Pred dvema letoma je bila njegova gostiteljica Južnoafriška republika.



» Od desne: mag. Mirjam Jan-Blažič, Predsednica organizacijskega odbora, Mark Fenyes, Predsednik WFO, Andrew Turner, Generalni sekretar WFO, Carsten Kuhlitz, HA Group, Prof. Dr. Alojz Križman, Predsednik programskega in znanstvenega odbora.

V času dogodka so potekale tudi seje organov WFO: izvršnega odbora in generalne skupščine ter ustanovna seja nove delovne skupine WFO pod imenom »Management of Foundry Associations«.



» Pogled na plenarno dvorano.«

Dan pred uradnim začetkom foruma in konference so si udeleženci imeli možnost ogledati dve uspešni slovenski livarni, in sicer obrat livarne LTH Castings, d. o. o., v Ljubljani kot predstavnika visokotlačne livarske tehnologije, in Livarno Kovis, d. o. o., v Štorah kot predstavnika s področja sive in nodularne litine. Ker je bila velika večina udeležencev iz tujine in tudi prvič v Sloveniji, je na obeh lokacijah program obiska vseboval tudi nekaj vodenih turističnih ogledov, med katerimi so udeleženci spoznavali naravne in kulinarne posebnosti Slovenije.

Na predvečer začetka foruma in konference je na spoznavnem večeru v Piranu udeležence pozdravil tudi župan občine Piran, Denio Zadković.

Letošnji livarski dogodek je bil tako občutno širših svetovnih razsežnosti kot običajno, saj je na njem sodelovalo več kot 400 udeležencev iz 27 držav. Konferenco je na isti lokaciji tradicionalno spremljala tudi livarska razstava, na kateri je sodelovalo 70 razstavljavcev iz Slovenije in tujine.

Odprtje foruma in konference je potekalo s kratkim kulturnim programom in pozdravnimi nagovori: predsednice organizacijskega odbora in Društva livarjev Slovenije, mag. Mirjam Jan-Blažič,



» »Prof. dr. Alojz Križman, Predsednik programskega in znanstvenega odbora.«

odposlanca predsednika Republike Slovenije, akademika prof. Boštjana Žekša, in predsednika WFO, Marka Fenyesa.

Na konferenci in forumu je bilo predstavljenih več kot 100 predavanj, ki so potekala v petih sekcijah:

- lito jeklo in lito železo,
- neželezne zlitine,
- tehnologije za livarsko industrijo,
- razvojne smernice,
- predstavitve magistrskih in doktorskih nalog ter mladih raziskovalcev.



»Utrip v predverju livarske razstave.«

V nadaljevanju na kratko povzemamo vsebino šestih predstavljanih plenarnih predavanj.

Usposabljanje in strokovni razvoj za prihodnost livarske industrije. Kakšna je lahko pomoč WFO?

P. Murrell, Cast Metals Federation (UK)

V svetovni industriji številne države poročajo o pomanjkanju usposobljene delovne sile ter težavah pri novačenju kadrov. Hkrati pa se zahteve v industriji povečujejo in inženiring prinaša vse več tehniških novosti. Številne države so vzpostavile programe stalnih in zahtevam prilagojenih usposabljanj za zahteve livarske industrije. Na voljo so spodbude, ki bi naj mlade privabile k razmišljanju v zahtevni livarski industriji. Svetovna livarska organizacija (WFO) ima ob tem priložnost za delovanje v vlogi povezovalke dobrih praks, zato je WFO na področju usposabljanja in profesionalnega razvoja oblikovala posebno delovno skupino.

Kako dobavitelji in livarne lahko skupaj pospešijo razvoj tehnologije

**C. Kuhlitz, Hüttenes – Albertus
Chemische Werke GmbH – HA Group (D)**

Inovacije so edini način, s katerim lahko livarne zagotovijo dolgoročno konkurenčnost in na globalnem trgu ne samo preživijo, ampak so na njem tudi uspešne. Zahteva po inovativnosti je še močnejše izražena v avtomobilski in strojni industriji, ki sta najpomembnejši skupini odjemalcev ulitkov. Več kot 75 % podjetij v navedenih panogah je pod velikim pritiskom stalnega inoviranja svojih produktov. Da bi lahko nove izdelke ter rešitve razvijali hitreje in ciljno usmerjeno, je podjetje HA ustvarilo novo platformo

MOTOMAN GP7 in GP8

Kompaktna in hitra handling robota

YASKAWA

Narekujemo tempo

Tako kot motoristi tekmujejo na Moto GP, naši roboti tekmujejo v industriji.

Napovedujemo začetek dirke z novima tekmovalcema: MOTOMAN GP7 in

MOTOMAN GP8! Sta izjemno hitra in samozavestno narekujeta tempo.

Večji pospeški, hitrejši takti ter krajši časi zagona. Robota serije MOTOMAN GP sta pripravljena na »veliko nagrado«. V vašem podjetju bosta zagotovo povečala učinkovitost in izboljšala gospodarnost.



za sodelovanje: kompetentni center HA (CoC-Center of competence), ki je svoja vrata odprl leta 2017 v Baddeckenstedtu.

Napoved prihodnosti litja, ulitkov, livarjev in livarstva

M. Manapuram, North Eastern Regional Institute of Science and Technology (IN)

Na svetu je danes približno 53.000 livarn, ki letno proizvedejo 110 milijonov ton kovinskih ulitkov, kar znaša približno 15 kg na prebivalca, v skupni vrednosti pribl. 262 milijard USD. Neposredno livarne zaposlujejo približno 20 milijonov ljudi. Vsako leto je na novo ustanovljenih približno 50 livarn. Največji proizvajalec ulitkov na svetu je danes Kitajska, ki je v preteklem letu proizvedla 49,4 mio ton ulitkov, na drugem mestu je Indija s proizvedenimi 12,1 mio ton, tretje so ZDA s 6,0 mio ton. Največji proizvajalec ulitkov v Evropi je Nemčija z letno količino 4,2 mio ton. Največji indeks porasta proizvodnje ulitkov je v letu 2018 imela Mehika z indeksom 1,49. Slovenija pa ima najvišjo letno proizvodnjo ulitkov na prebivalca na svetu, in sicer 95 kg/prebivalca. Dolgoročne projekcije napovedujejo, da bi svetovna proizvodnja ulitkov leta 2050 znašala 142 mio ton.



rialov, temveč so tudi bolj zapletenih oblik, zanje pa so značilne tudi tanjše stene. Posledično je udrobnjevanje ključni postopek za prehajanje kovine v tanke stene z masnim napajanjem ter preprečevanje razpok v vročem in distribucijo hrkosti sekundarnih faz ob robovih zrn. Izboljšanje masnega napajanja je mogoče skozi udrobnjevanje. V primeru zlitine al-cu je bil raziskan vpliv udrobnjevanja z dodatkom skandija in cirkonija ali z optimiziranim dodatkom tib5:1



» »Organizatorji od desne: Andrew Turner, Generalni sekretar WFO, mag. Mirjam Jan-Blažič, Predsednica organizacijskega odbora, Mark Fenyes, Predsednik WFO.«

Fenomeni visokih temperatur pri litju kovin

N. Sobczak^{1,2}, J. Sobczak^{3,4}, L. Drenchev⁴ R. Purget⁵
¹Institute Precision Mechanics (PL), ²Foundry Research Institute (PL), ³AGH University of Science and Technology (PL), ⁴Institute of Metal Science, Equipment and Technologies with Hydroaerodynamics Centre (BG), ⁵Energy industries of Ohio (USA)

Opisani so bili nekateri primeri termičnih in fizikalnih lastnosti konvencionalnih (jeklo, lito železo, aluminij) in novih/naprednih zlitin na osnovi Mg, Ni, Ti in Si ter podani prikazi interakcij pri visokih temperaturah ob stiku z ognjevzdržnimi materiali v realnem času med postopkom litja kovin. Podane so bile tudi interakcije taline s talilnim loncem v fazi taljenja, s filtrom med litjem, s formo med litjem in strjevanjem. Prav tako so bile podane interakcije dodanih keramičnih faz med strjevanjem kompozitnih materialov s kovinsko matriko. Prikazani so bili termociklični testi med kovino in keramiko ter nekatere reakcije, ki ob tem nastajajo in imajo za posledico strukturne napake.

Vidiki ekstremnega udrobnjevanja med litjem lahkih kovin

P. Schumacher^{1,2}, J.H. Li¹, A. Cziegler¹,
¹Montanuniversität Leoben (A), ²Austrian Foundry Research Institute (A)

Zaradi izpolnjevanja vedno strožjih zahtev za ulitke iz lahkih kovin je treba slediti novim konceptom in proizvodnim metodam. Ne samo, da so ulitki iz lahkih kovin izdelani iz posebnih mate-

Usmeritev slovenskih livarn: Tehnično zahtevni – termično, mehansko in površinsko obdelani ulitki, kot sestavni in kompleksni deli za neposredno uporabo v končnih izdelkih

Križman^{1,3}, P. Mrvar^{2,3}, M. Jan-Blažič³, M. Debelak^{4,3},
¹Univerza v Mariboru (SI), ²Univerza v Ljubljani (SI), ³Društvo livarjev Slovenije (SI), ⁴Gospodarska zbornica Slovenije (SI)

Smernice razvoja livarske industrije so razumljivo povezane z glavnimi smernicami razvoja industrije: digitalizacija, mreže povezovanja, verižno povezani podatkovni bloki, proizvodne in vrednostne verige, informacijske in komunikacijske tehnologije, zmanjšanje teže proizvodov, trajnost proizvodov, v procesne centre povezani zbiralniki podatkov. Ob tem so za livarstvo najpomembnejši: povezovanje z odjemalcem ulitkov in skupen razvoj kakovostnih produktov ter ob tem zagotavljanje gospodarnosti livarn. Za odjemalca pa sta najpomembnejši kakovost ter merska natančnost ulitka, ki mu omogočata neposredno vgradnjo v končni tržni proizvod. Slovensko livarstvo je zasnovano na majhnih in srednje velikih ter zelo prilagodljivih livarnah z dolgoletno industrijsko tradicijo ter kakovostjo ulitkov in konkurenčnostjo na globalnem trgu ter sledi smernicam razvoja in povezovanju z odjemalci proizvedenih ulitkov. Prikazani so bili primeri izdelave tehnično zelo zahtevnih ulitkov petih slovenskih livarn za zelo ugledne svetovne odjemalce in s tem potrditev visoke tehnološke ravni slovenskih livarn: LTH Castings, d. o. o., Mariborska livarna Maribor, d. d., TALUM, d. d., KOVIS-Livarna, d. o. o., in ETA, d. o. o., CERKNO.

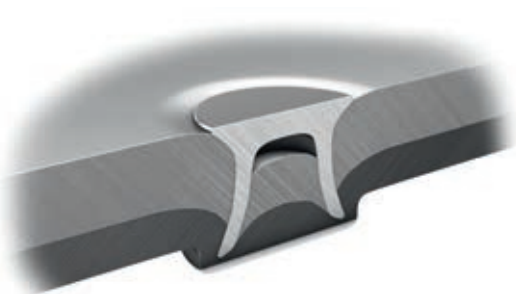
[FOTO: Božidar Šumič]

» Sistemi TOX® za varne kovičene zveze

Dr. Wolfgang Pfeiffer

Glavna tehnologija spajanja na globalni ravni pri gradnji lahkih karoserijskih konstrukcij iz različnih materialov je kovičenje s polvotlimi kovicami za štancanje.

Velik pomen mehanskih postopkov spajanja kot alternative in pogosto dopolnitve za postopke spajanja z vnosom toplote kljub hitremu napredku laserske tehnike dokazujejo naslednje številke: danes je na karoseriji in na komponentah vsakega osebnega vozila, ki je konstruirano po načelih lahke gradnje, več tisoč kovičenih zvez. Proizvodna linija, ki jo vsak dan zapusti približno 1000 vozil, mora tako v tem času kakovostno in zanesljivo vgraditi približno 2 milijona kovic. Za kaj takega so seveda potrebni znanje na področju tehnologij spajanja in proizvodno-tehnične kompetence.



» Posnetek obruska spoja s polvotlo kovico za štancanje

Varne kovičene zveze, visoka razpoložljivost proizvodne opreme, prilagodljivost sistemov, robustni procesi, pametno preprečevanje napak in prevzem odgovornosti – to so poglobitve zahteve avtomobilskih proizvajalcev oz. njihovih dobaviteljev in zahteve, ki jih podjetje TOX® PRESOTECHNIK uspešno izpolnjuje v partnerskem sodelovanju. Svojim kupcem ponuja temeljno znanje o spajanju več pločevin s patentirano in po vsem svetu razširjeno tehniko »kovičenja brez kovic« s klinč spoji TOX® in njeno nadgradnjo, »kovičenjem brez (lastnih) kovic«. Sistemi za spajanje TOX® so zasnovani v odprti arhitekturi za zanesljive procese spajanja z najrazličnejšimi vrstami kovic – polvotlimi in votlimi kovicami za štancanje, elementi ClinchNiet® in funkcijskimi elementi vseh proizvajalcev.



Dr. ing. Wolfgang Pfeiffer • direktor družbe
TOX® PRESOTECHNIK

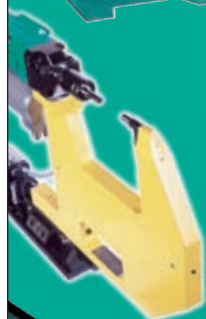
TOX® PRESOTECHNIK

TOX® PROIZVODNI PROGRAM



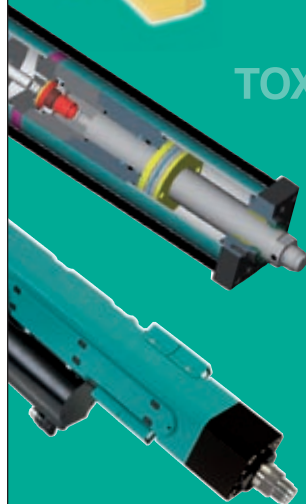
TOX® - Stiskalnice

od 2 – 2000 kN



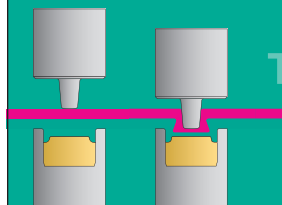
TOX® - Klešče

Ročne, robotske in strojne klešče



TOX® - Pnevmohidravlični cilindri

od 2 – 2000 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

Brez projektiranja za dosledno visoko stopnjo razpoložljivosti proizvodne opreme ne gre, saj izkušnje v industriji kažejo, da med transportom kovin v razsutem stanju ter med ločevanjem in tran-



» Različne vrste kovin

sportom kovin skozi sistem za kovičenje nastajajo obrabni delci, ki lahko povzročijo motnje v njegovem delovanju. Pri sistemih za kovičenje TOX® sploh ni možnosti vdora obrabnih delcev v sistem, saj so naprave za notranji transport projektirane tako, da je obrabljanje spojin elementov zmanjšano na minimum. Med njimi so npr. bunker za kovice, transporter za dve vrsti kovin, 3D-natisnjena naprava za ločevanje kovin z vgrajenim mehanizmom za prednost izdaje, enote za zabijanje kovin, kretnice za kovice, zastojne proge za kovice (vse so opremljene s prostori za zbiranje prahu) in ciklonski izločevalnik za čiščenje transportnega zraka. Pri projektiranju sistemov vse do najmanjših podrobnosti in vključno z orodji sta uporabljeni metoda končnih elementov in analiza možnih napak in njihovih posledic (FMEA), pri čemer so upoštevani vidiki zunanjih in notranjih sil, idealnega prijemanja sil, potrebne natančnosti in končno tudi najmanjše celotne teže sistema za kovičenje (robotske klešče, pogon, orodna vpenjala).

Za robustnost procesov in pametno preprečevanje napak po eni strani skrbi nadzor zloma matrice z meritvami zastojnega tlaka namesto optičnega sistema in po drugi strani podpora strojnega učenja (ML) za samostojno korekturo nihanj tlaka v sistemu stisnjene zraka in vpliva delovnih pogojev (nesnaga, olje, obraba), kakor tudi opcijske funkcije, kot je stalen nadzor tesnjenja sistema za takojšnje ugotavljanje pomanjkljivega vzdrževanja. K robustnosti procesov kovičenja prispeva tudi vdolžna odpornost proti motečim elektromagnetnim poljem. Sistemi za kovičenje lahko delujejo na oddalje-

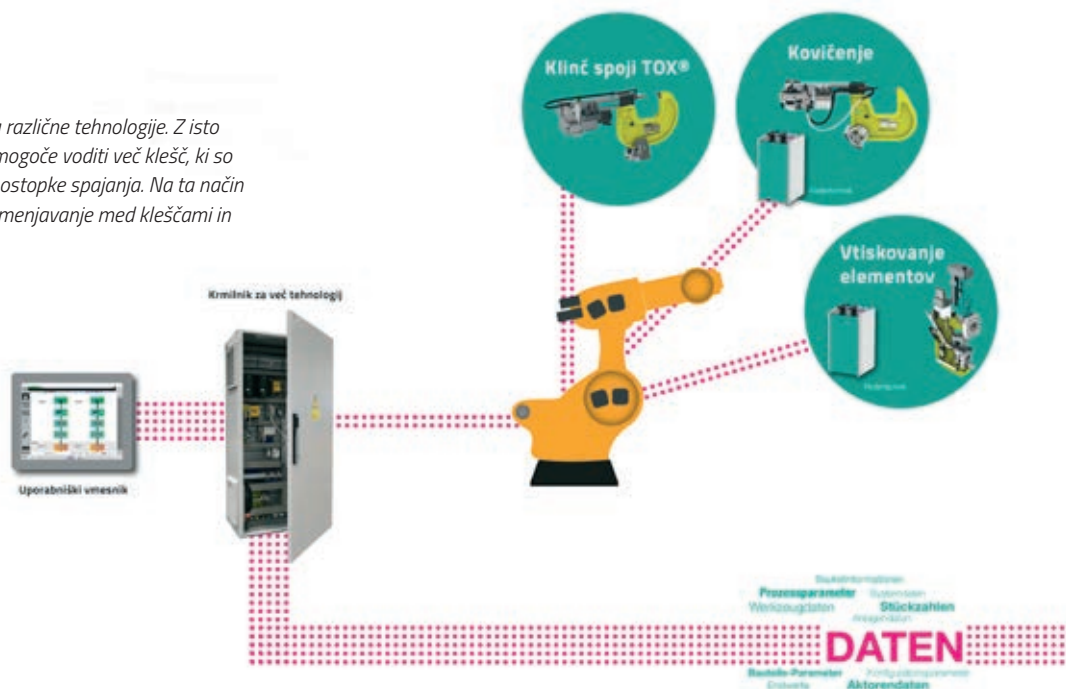


» Bunker in naprava za ločevanje/transport kovin

nosti vsaj 1000 mm od klešč za varjenje aluminija s tokom 85 kA oz. 600 mm od klešč za varjenje jekla s tokom 20 kA. Sistemi poleg tega niso občutljivi na geometrijska odstopanja in na nepravilnosti v prevlekah kovin. Prepoznavanje kovin s pomočjo strojnega učenja omogoča programirano razvrščanje kovin brez mehanskih posegov ter z visoko stopnjo prilagodljivosti in kratkim časom priprave. Obstaja tudi možnost dovoda kovin od zadaj in samodejnega menjavanja matric. Robotske klešče in pripadajoči krmilniki so združljivi in preprosti za menjavo, iz česar izhajajo možnosti prilagodljivega menjavanja tehnologij ter organizacijske prednosti, povezane z zalogami nadomestnih delov, šolanjem in dokumentacijo.

Cilj pametnega preprečevanja napak je, da se proizvodnja ustavi le v primeru »pravih« napak, torej ločitev pravih napak od še sprejemljivih odstopanj procesa in uporaba ekspertnega znanja pri nadzoru procesov. V vsakem sistemu za spajanje TOX® je vgrajenih tudi do 80 senzorjev/števecov, ki nadzorujejo vsa delovna stanja za takojšnje ukrepanje. Najpomembnejši delni sistemi komunicirajo prek procesnega vodila EtherCAT s krmilnikom (EtherCAT master), na katerem se izvaja programska oprema HMI 3.0 za vodenje različnih tehnoloških procesov. Skupaj s sistemi za spajanje TOX® pa pride tudi prej omenjeni prevzem odgovornosti v obliki poročila o preizkusu z dokumentirano optimizacijo in validacijo vseh postopkov spajanja in parametrov ter neomejeno garancijo.

» Krmilnik TOX® HMI za različne tehnologije. Z isto programsko opremo je mogoče voditi več klešč, ki so opremljene za različne postopke spajanja. Na ta način je omogočeno poljubno menjavanje med kleščami in postopki spajanja.



» www.tox-pressotechnik.com

» Postopek večdimenzionalnega spajanja ulitkov brez taljenja

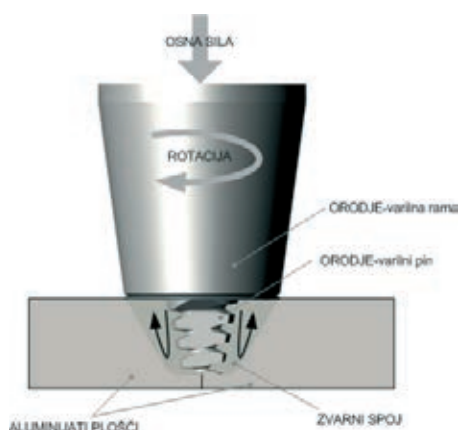
Tadej Muhič

Varjenje z gnetenjem (angl.: FSW – Friction stir welding) je inovativna tehnologija, ki jo je razvil in patentiral leta 1991 angleški varilni inštitut (TWI). Varjenje z gnetenjem je posebna tehnika spajanja, ki s pomočjo trenja in mehanske deformacije tvori zvarni spoj. Rotacija varilnega orodja segreva material in ga posledično plastificira. Ob sočasnem apliciranju osne sile se plastificiran material meša ter tako tvori trajno dinamični zvarni spoj. Varjenje z gnetenjem velja za hladni postopek, saj se v področju spoja varjenec ogreje le do pribl. 400 °C, medtem ko se celoten zvarjenec ogreje le do 100 °C.

Predstavitev postopka

Varilno orodje

Varilno orodje je sestavljeno iz varilne rame in varilnega čepa. Varilna rama generira večji del toplotne energije ter preprečuje plastificiranemu materialu uhajanje iz področja zvarnega spoja. Oblika varilnega čepa s svojo značilno vijajnico omogoča medsebojno mešanje materiala v zvarnem spoju.



» Slika 1: Prikaz varilnega orodja v spoju (Avtor: Dino Grbič)

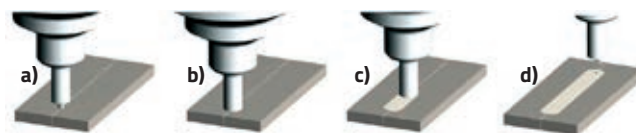
Tvorba zvarnega spoja

Postopek varjenja z gnetenjem sestavljajo iz naslednji koraki:

- varilno orodje se postavi na pred-programirano začetno pozicijo, (a)
- vrteče se varilno orodje se nato potisne v dve plošči, ki jih je treba spojit, (b)

- ko je dosežena pred-programirana sila v osi, se varilno orodje začne premikati vzdolž linije zvarnega spoja in (c)
- na koncu zvarnega spoja se varilno orodje dvigne iz zvarnega spoja. (d)

Prednosti varjenja z gnetenjem v primerjavi z drugimi postopki spajanja



» Slika 2: Tvorba zvarnega spoja (Avtor: Dino Grbič)

Proces varjenja z gnetenjem velja za edino tehnologijo spajanja, ki omogoča trajno dinamičen in popolnoma tesen spoj dveh produktov izdelanih s postopkom tlačnega litja. Kot je splošno znano, s postopkom tlačnega litja dobimo izdelek, ki je po svoji sestavi mešanica aluminija in v aluminij ujetega zraka. Če s klasičnim postopkom talilnega spajanja spajamo takšne izdelke, prihaja do segrevanja v poroznosti ujetega zraka. Z višanjem temperature nadtlak v poroznosti narašča, mehanske lastnosti materiala v bližini poroznosti padajo, kar povzroči porušitev stene poroznosti. To rezultira z lokalno eksplozijo oz. brizganje materiala ter nastanek dodatne poroznosti.

Prednosti varjenja z gnetenjem v primerjavi z drugimi talilnimi postopki spajanja so:

- mehanske lastnosti spoja so za vsaj 20 % boljše v primerjavi z osnovnim materialom,
- nastane fino-zrnata struktura zvarnega spoja,
- brez izgub legirnih elementov,
- korozijska obstojnost spoja je enaka osnovnemu materialu,
- odlična dimenzijska stabilnost varjenca,
- brez potrebe po dodatnem materialu in



Tadej Muhič • LTH Castings

• popolnoma avtomatiziran od operaterja neodvisen proces.
Poleg tehnoloških prednosti velja postopek varjenja z gnetenjem za zeleno tehnologijo, ker:

- ni potrebe po dovajanju zaščitnega plina,
- pri postopku spajanja se ne sproščajo UV-svetloba ali dimni plini,
- med postopkom spajanja ne prihaja do nastanka obrizgov,
- priprava zvarnega spoja ne zahteva predhodnega odstranjevanja oksidov s površine varjencev.

Razvoj tehnologije izdelave kompaktnih hladilnih elementov v ljubljanskem obratu LTH Castings

Začetek razvoja postopka izdelave kompaktnih hladilnih elementov v našem podjetju je bil spodbujen s strani predstavnikov podjetja BOSCH. V začetku leta 2010 smo bili prepoznani kot eno izmed podjetij, ki je s svojim znanjem in razvojnim potencialom zmerno aktivno podpreti ideje o izdelavi enotnega nosilnega hladilnega elementa za močnostno elektroniko. Vstop hibridnega pogona na avtomobilski trg je pomenil, da je treba izdelati aktivni hladilni element, ki mora biti popolnoma tesen, saj je okrog hladilnega elementa nameščena kompaktna elektronika, ki je občutljiva na najmanjšo prisotnost vlage. Poleg tega je elektronika občutljiva tudi na prisotnost najmanjših prostih delcev aluminija, saj lahko le-ti povzročijo kratek stik in odpoved elektronike oz. v najslabšem primeru požar. Pri tovrstnih izdelkih je izjemno pomembna tudi tehnična čistost površine, saj se v stik med elektroniko in hladilni element nanašajo posebni kontaktni nanosi, ki povečujejo prenos toplote v stiku med hladilno površino in elektroniko.

Zakaj odločitev za uvedbo varjenja z gnetenjem?

Klasična izdelava spoja dveh ulitkov s pomočjo tesnilke in vijačnega spoja je bila pri razvoju hladilnikov elektronike za hibridni pogon nadomeščena z varjenjem z gnetenjem zaradi naslednjih prednosti:

- zmanjšanje števila sestavnih delov,
- zmanjšanja teže proizvoda,
- povečanje toplotnih obremenitev izdelka (brez toplotno občutljive tesnilke),
- možnost spajanja raznorodnih materialov, ki imajo različne prevodne lastnosti (ekstrudiran aluminij ima v primerjavi s tlačno ulitim aluminijem pribl. 30 % višjo toplotno prevodnost),
- zmanjšanje proizvodnega časa.



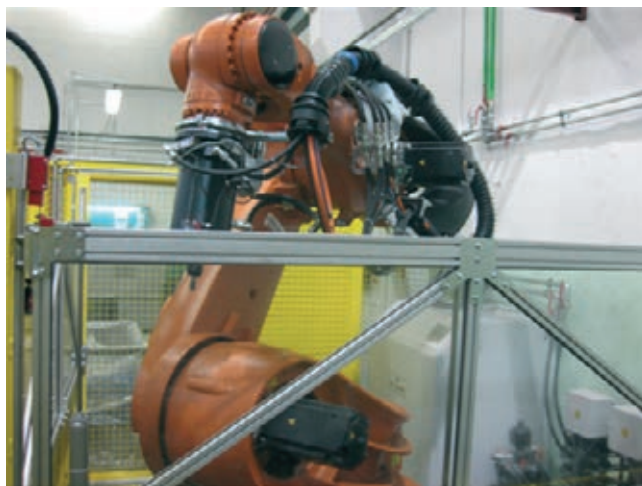
» Slika 3: Prikaz vijačnega spoja s tesnilko in izvedbe spoja z varjenjem z gnetenjem (Avtor: Dino Grbič)

Investicija v varilno opremo ter razvoj procesa

Začetek razvojne dejavnosti varjenja z gnetenjem v LTH Castings

Konec leta 2010 je bila izvedena prva investicija v modificiranega industrijskega robota KUKA. Prvi koraki niso bili enostavni, saj je bilo z dobaviteljem opreme dogovorjeno, da bo poleg dobave opreme izvedel tudi razvoj varilnih orodij ter procesa. Vendar se zaradi zahtevnosti proces ni razvijal tako. Prisiljeni smo bili prevzeti razvojno pobudo, saj so bili roki za vzpostavitev serijske proizvo-

dnje kratki. Poleg tega so nastale težave z nemškim podizvajalcem odgovornim za varjenje z gnetenjem.



» Slika 4: Šestosna robotska naprava za varjenje z gnetenjem (Avtor: Tadej Muhič)

Postopek razvoja je potekal po naslednjih korakih:

Zasnova in konstrukcija varilnih orodij

Zasnova varilnih orodij je v prvi meri odvisna od tipa zvarnega spoja (prekrivni; sočelni zvarni spoj s podložko) in s tem povezanih morebitnih nepravilnosti v spoju. Optimalna zasnova varilnega orodja mora biti takšna, da med obratovanjem ne prihaja do obrabe varilnega orodja, temveč do predhodne porušitve. Tako je treba iskati optimalno razmerje med površino varilnega čepa in njegovega volumna.



» Slika 5: Razvoj in izdelava različnih tipov varilnih čepov (Avtor: Tadej Muhič)

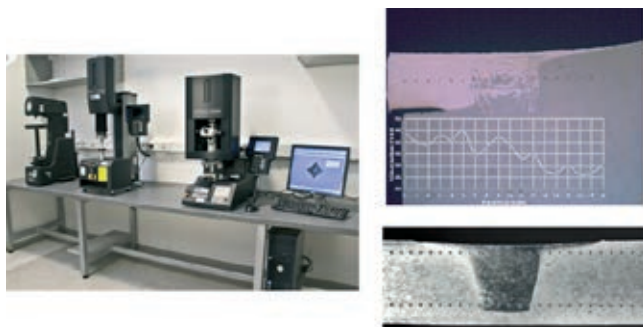
Določitev in optimizacija procesnih parametrov

Pri iskanju optimalnih parametrov spajanja se v prvem koraku najprej izvedejo preizkusi na 2D-ulitih ravnih ploščicah iz različ-



» Slika 6: Prikaz preizkušanja z natezno trgalno napravo za preverbo trdnosti spoja pri izbrani matriki parametrov (Avtor: Tadej Muhič)

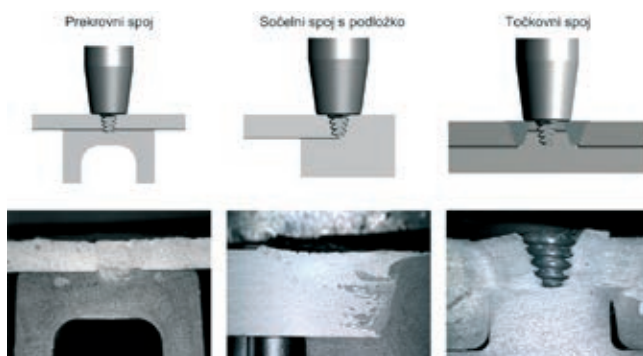
nih materialov pri izbrani obliki varilnega orodja. Izdeli se matrika vplivnih parametrov, ki jih variramo. Nato sledi razrez preizkušancev v obliki standardne natezne epruvete. Na podlagi rezultatov se določi najoptimalnejša kombinacija parametrov, ki zagotavlja stabilnost procesa v serijski proizvodnji.



» Slika 7: Makroskopska analiza in meritve trdote spoja ter njegove okolice

Razvoj različnih zvarnih spojev

Za zagotovitev tesnosti hladilne komponente, preprečevanje prelivov hladilne tekočine med dovodnim in odvodnim kanalom ter zadostne togosti sklopa so bili razviti naslednji tipi zvarnih spojev:



» Slika 8: Prikaz različnih spojev, ki se uporabljajo za spajanje različnih hladilnih komponent (Avtorja: Tadej Muhič, Dino Grbič)

Kombinacije različnih vrst materialov

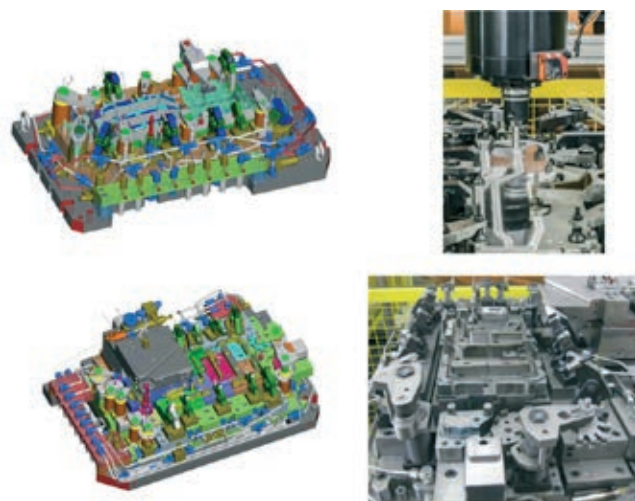
Na podlagi razvoja in pridobljenih izkušenj s spajanjem ulitkov smo do današnjega dne uspešno medsebojno spajali raznorodne materiale, kot so aluminij, magnezij, baker ter jeklo. Kombinacije teh materialov lahko spajamo skoraj neodvisno od njihovega stanja izdelave. Tako lahko spajamo tlačne ulitke, ekstrudirane izdelke in valjane pločevine.



» Slika 9: Kombinacije različnih uspešno spojenih materialov (Avtor: Sebastjan Vodusek)

Vpenjalne priprave za varjenje z gnetenjem

Če ima proces varjenja z gnetenjem kakšno slabost, je to vsekakor potreba po togem podprtju in vpenjanju ulitkov med procesom spajanja. Tako je potrebna zasnova ter izdelava kompleksnih vpenjalnih naprav, ki omogočajo dinamično izpenjanje in vpenjanje varjencev, predvsem pa morajo biti podporni elementi izdelani na način, ki omogoča višinsko prilaganje podpor.



» Slika 10: Vpenjalna priprava za varjenja z gnetenjem (Avtor: Dino Grbič)

Investicija v najnovejšo varilno napravo

Povečanje naročil pri štirih serijskih proizvodih konec leta 2012 ter zaradi pritiska naročnika na zmanjšanje proizvodnih stroškov je vodilo v potrebo po novi investiciji v varilno napravo. Na podlagi izkušenj in zbranih informacij ponudnikov varilnih strojev je sledila odločitev za nakup petosne CNC-varilne naprave, ki nam je omogočila dvig produktivnosti varjenja za 50 % v primerjavi z robotskim varilnim sistemom. Poleg dviga produktivnosti nam nova naprava zaradi svoje togosti omogoča dvig zanesljivosti proizvodnje, ki je ključna pri produktih za avtomobilsko industrijo.



» Slika 11: Peto-sna CNC-varilna naprava (Avtor: Tadej Muhič)

Z novim varilnim strojem se je razširila naša ponudba izdelkov, saj lahko sedaj varimo v treh različnih pozicijah.



» Slika 12: Prikaz procesa varjenja v različnih pozicijah (Avtor: Tadej Muhič)

Tako je sedaj naš proces spajanja primeren za vsako želeno tridimenzionalno pot.



» Slika 13: Prikaz izdelkov z različnimi 3D-potmi spajanja (Avtor: Sebastijan Vodušek)

Postopki zagotavljanja kvalitete v varilni proizvodnji

Odločitev za proizvodnjo tovrstnih izdelkov zahteva velik miselni preskok pri uvajanju novih procedur za kontrolo in zagotavljanje kvalitete, osebne odgovornosti vseh ljudi, ki so vključeni v proces izdelave, ter spodbujanje k osebni doprinosu vsakega posameznika.

Tako so bili v našo proizvodnjo v skladu s standardom EN ISO 25239 (1-5):2007 uvedeni naslednji dokumenti:

- Popis postopka spajanja (pWPS),
- Kvalifikacija postopka spajanja (PQR),
- Kvalifikacija varilnih operaterjev in
- Izobraževanje kontrolorjev kakovosti.



» Slika 14: Uvedba standarda EN-ISO 25239 (1-5):2007

Kakovost spojev komponent je treba dnevno nadzirati. Tako v skladu s kontrolnim načrtom izvajamo naslednje kontrole:

- Rentgenska kontrola,
- Vizualna kontrola,
- Makroskopski prerezi in
- Preizkusi tesnosti

V skladu z zahtevami naročnika pa izvajamo enkrat letno tudi dinamične tlačne preizkuse, kjer morajo naše kompaktne hladilne enote pri povišanih temperaturah prestati 200 tisoč ciklov pri sinusnem nihanju tlaka $\Delta p = 1,15$ bar in srednji vrednosti $p = 1,25$ bar.

Podpora našim kupcem

Našim naročnikom nudimo popolno podporo od idejne zasnove do serijske proizvodnje:

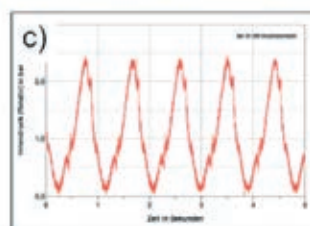
- Na delavnicah za zasnovo ulitkov za litje in spajanje.
- Nudimo podporo naših razvojnih inženirjev v njihovih podjetjih:
 - » dimenzijske tolerance,
 - » predvidene obremenitve in
 - » zahteve za čistočo površin.
- Nudimo izdelavo in validiranje v celotnem procesu razvoja od prototipov pa vse do serijskih proizvodov.

Optimizacija komponent ter zniževanje stroškov.

Sklepna misel

Danes lahko s ponosom gledamo na dosežke svojega dela, saj smo eno redkih podjetij, če ne edino, ki ponuja celovito podporo svojim kupcem, ki vidijo prednosti varjenja z gnetenjem. Vedno obstajajo vprašanja po nujnosti prisotnosti konkurence na globalnem trgu odprto, saj te le-ta sili v konstanten razvoj in potrebo po optimizaciji procesov. Konkurenca na globalnem trgu nudi naročnikom izbiro, zmanjšuje strah pred nepredvidenimi dogodki, predvsem pa daje potrditev, da tehnologija, v katero so se vlagala sredstva ter čas, ni zgolj ideja enega razvojnega tima, temveč nujen tehnološki preskok.

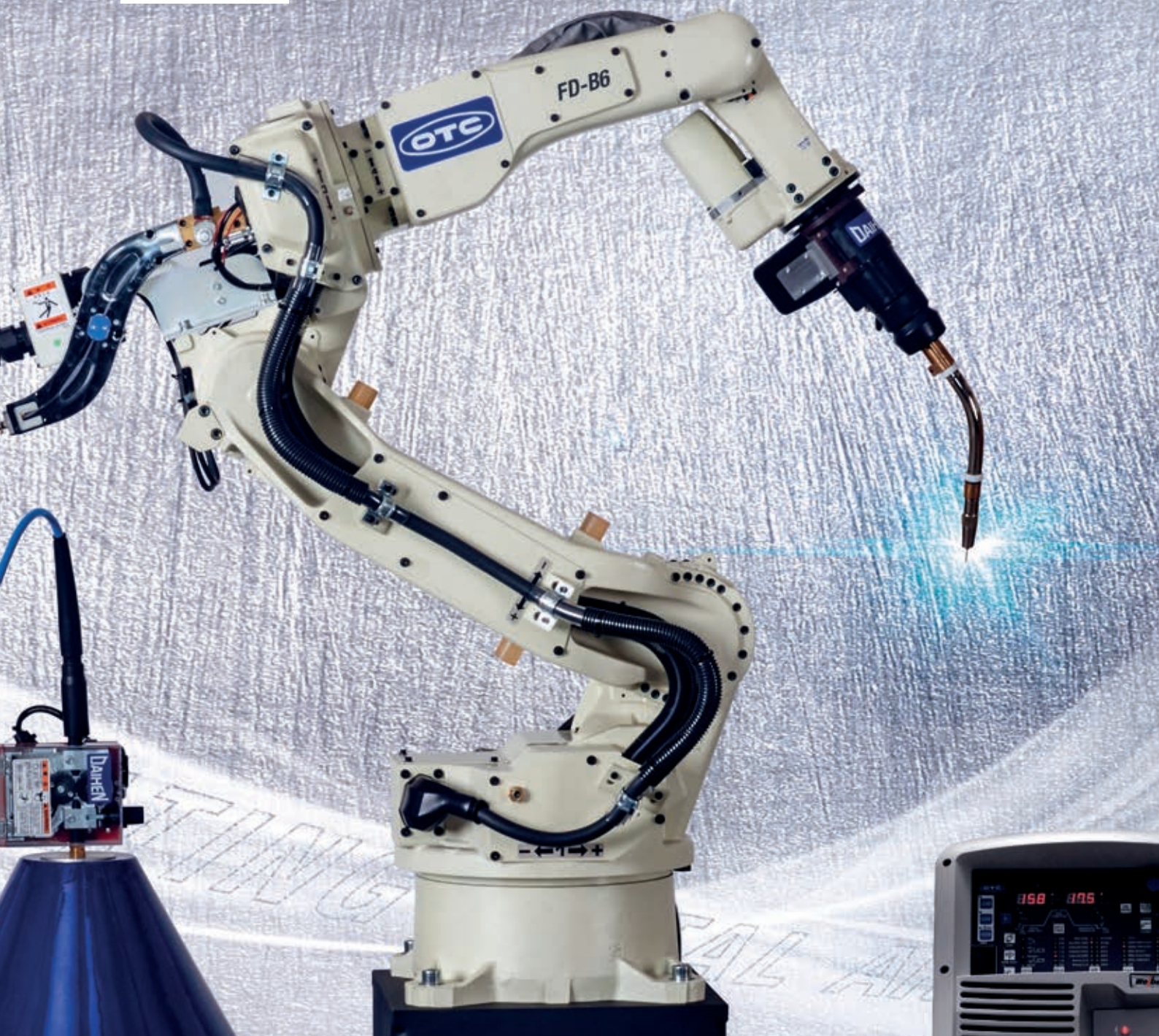
Prispevek je bil predstavljen v okviru Dneva varilne tehnike 2019 in objavljen v zborniku.



» Slika 15: Kontrole zvarnega spoja v serijski proizvodnji: a) Rentgenska kontrola, b) Preizkus tesnosti, c) Trajno dinamični tlačni test (Avtor: Tadej Muhič)



*A new level
of perfection*



VARJENJE, REZANJE IN ROBOTIZACIJA

Vse večji pomen natančnega odvajanja dimnih plinov med varjenjem

» ABICOR BINZEL s serijo xFUME VAC nudi aktivno zaščito

Vdihavanje dimnih plinov pri varjenju je nevarno za zdravje. Strokovno in natančno odvajanje dimnih plinov, ki nastanejo med varjenjem, je izjemno pomembno ne le za zaščito varilca, temveč tudi vseh drugih oseb v istem prostoru. Učinkovito odstranjevanje dimnih plinov je v številnih državah zakonsko pogojeno, saj ugotovitve različnih raziskav vse bolj povezujejo vdihavanje nevarnih hlapov z večjim tveganjem za številne bolezni, predvsem rakom.

ABICOR BINZEL, razvijalec in proizvajalec plinskih varilnih gorilnikov za varjenje MIG/MAG, TIG in Plasma, ponuja v svoji paleti izdelkov – serija xFUME VAC – tri nove sisteme za odvajanje dimnih plinov.



» André Faber, vodja oddelka za tehnologijo odvajanja dimnih plinov pri ABICOR BINZEL

Trajna nevarnost za zdravje

Varilec je stalno izpostavljen dimnim plinom, ki nastajajo v zelo velikih koncentracijah; zlasti pri varjenju MIG/MAG, in tudi pri drugih varilnih postopkih. Ti mikro delci predstavljajo resno nevarnost za zdravje. Še najmanjši problem so slabosti in glavoboli, saj če se dimni plini ne izločijo pravilno, lahko drobni delci, ki jih plini vsebujejo, povzročijo bronhitis ali astmo. Delci se nalagajo v pljuča, kar lahko ob dolgotrajni izpostavljenosti privede do zastrupitve telesa. Dimni plini iz krom-nikljevih zlitin pa so celo rakotvorni.

Aktivno varovanje zdravja s serijo xFUME VAC

Varovanje zdravja varilca je prednostna naloga podjetja ABICOR BINZEL. André Faber, vodja oddelka za tehnologijo odvajanja dimnih plinov, predstavlja tri nove sisteme za odvajanje dimnih plinov, iz serije xFUME VAC:

xFUME VAC FLEX – za vsestransko uporabo

»Mobilna ekstrakcijska enota xFUME VAC FLEX je izjemno uporabna. Njeno ekstrakcijsko roko, ki je na voljo v dolžinah 2, 3 in 4 metre, je mogoče postaviti tako, da se dimni plini izločijo neposredno nad izvorom. Če iščete hitro in učinkovito rešitev, ki ne zahteva veliko dodatnega dela in se lahko uporabi tudi za črpanje drugih vrst izpušnih plinov, ki nastanejo npr. pri mletju in rezanju, je ta ekstrakcijska enota idealna rešitev.«



» xFUME VAC FLEX z ekstrakcijsko roko

xFUME VAC ADVANCED – za do dve delovni postaji

André Faber: »Ta majhna in kompaktna naprava za odvajanje dimnih plinov je idealna za mobilno uporabo, hkrati pa lahko nadzoruje dva neodvisna gorilnika. To sta lahko gorilnika RAB GRIP in RAB GRIP HE proizvajalca ABICOR BINZEL, kar predstavlja idealno kombinacijo. Lahko pa se ekstrakcijska enota uporablja tudi ob gorilnikih drugih proizvajalcev. Ob tem so stroški uporabe xFUME ADVANCED nizki, čiščenje filtra pa popolnoma avtomatizirano. Filtrirani delci se redno odpihujejo in zbirajo v posodi za prah s predalom, kar je zelo enostavno vsakodnevno odstraniti. Tako se tudi prihrani čas in znižajo stroški.«



» xFUME VAC ADVANCED

I » xFUME VAC PRO

xFUME VAC PRO – še posebej močan

»Ta enota za odstranjevanje dima je prvak med sorodniki izdelki,« poudarja Faber. »xFUME VAC PRO zagotavlja maksimalno moč na razdalji do



30 metrov – za do štiri robotske gorilnike. To omogoča posebej močna vakuumsko tehnologijo z več kot 26.000 PA vakuumu. Robotske varilne gorilnike lahko enostavno namestite skupaj z xFUME ROBO kompletom za ekstrakcijo.« Po mnenju strokovnjaka je xFUME VAC PRO idealen za ABICOR BINZEL-ove lastne robotske gorilnike ABIROB® A 500, W 500, W 600 in W 652. Možna je tudi kombinacija z gorilniki drugih proizvajalcev.

Različico W3 lahko pričakujemo sredi leta 2020

Od poletja 2020 naprej naj bi bila na voljo različica W3 za vse tri sisteme xFUME VAC. Te enote bodo certificirane tudi za črpanje dimnih plinov, nastalih pri varjenju nerjavnega jekla.

» www.binzelabicator.com

» Devet raziskovalnih projektov za standarde aditivne proizvodnje

Razvijalec svetovnih standardov ASTM International s sedežem v West Conshohockenu v Pensilvaniji, ZDA, je napovedal svoj drugi krog financiranja raziskav, ki pomagajo nadgrajevati standarde v aditivni proizvodnji. Ta naložba v višini 300 tisoč dolarjev bo rešila potrebe po tehnični standardizaciji.

»Navdušeni smo nad financiranjem nekaterih najpomembnejših raziskovalnih projektov za pospešitev standardizacije v aditivni proizvodnji,« je med delavnico v Senlisu v Franciji povedal dr. Mohsen Seifi, direktor Globalnih programov za aditivno proizvodnjo.

Dodal je, da bo devet projektov dopolnilo prejšnji krog petih, vsak pa bo prispeval k celostnemu pristopu k zapolnjevanju vrzeli v standardih pri oblikovanju, surovinah, postopku, naknadni predelavi, testiranju in usposobljenosti. Projekti, ki jih je odobril Mednarodni pododbor ASTM, so osredotočeni na raziskave in inovacije (F42.90.05) ter vključujejo naslednje teme:

Univerza Auburn si bo prizadevala za izvajanje hitrega in učinkovitega nadzornega postopka za odkrivanje potencialnih težav s kakovostjo delov, izdelanih s postopkom AM. Cilj študije je prepoznati in količinsko ovrednotiti odstopanja v kakovosti izdelave in materiala s serijo preskusov, opravljenih v nekaj urah po izdelavi.

Poleg tega bosta Univerza Auburn in NASA sodelovali pri nadaljevanju dela iz faze I predhodno financiranega projekta, ki se je nanašal na minimalne zahteve za kvalificiranje L-PBF strojev in procesov. V fazi II bo skupina vzpostavila kvalitativne in kvantitativne matrike za metode vrednotenja, izvedla krožna testiranja in pripravila priporočila za izvajanje standardov.

Namen razvijalcev tehnologije EWI je povečati napredek pri pridobivanju, avtomatizaciji in analizi podatkov. EWI si bo prizadeval določiti minimalno podmnožico podatkov AM in taksonomijo teh vnosov. Tako dobljeni standard bo pomagal vzpostaviti najboljše prakse za izmenjavo podatkov, skupni podatkovni slovar za AM in

načrt za upravljanje podatkov, ki vključuje potrebe deležnikov.

Center za proizvodno tehnologijo (MTC) v Veliki Britaniji bo odpravil pomanjkanje smernic za to, kar se šteje za sprejemljiv rezultat pri preskusnih metodah s prahom. Ta usposobljenost uporabnika, ki bo temeljila na ugotovitvah programa AM za preizkušanje strokovnosti ASTM International, želi pomagati deležnikom razumeti tako rezultate testov kot tudi značilne razlike v rezultatih iz različnih laboratorijev.

V dodatnem projektu bo MTC sodeloval pri iskanju odgovorov na vprašanja, ki se pojavljajo po obdelavi, povezana pa so z neučinkovitimi načrti, stroški, visokimi neskladnostmi in stopnjami odpada. Napisali bodo vodnik, ki bo predstavljal najboljše prakse oblikovanja za vsako vrsto obdelave, pri čemer bo vsako temo mogoče nadalje razvijati z raziskavami ali standardizacijo.

Singapurski nacionalni inovativni center za aditivno proizvodnjo (NAMIC) bo razvijal poseben sistem za pridobivanje optičnih in toplotnih slik iz procesa L-PBF. Analiza slik bo omogočila pridobivanje strukturiranih podatkov, kar bo na koncu pomagalo razviti postopek za izdelavo 3D-datoteke s parametri, ki bodo predstavili postopek tiskanja in oceno kakovosti.

Ob tem bo NAMIC izvedel tudi raziskave za oblikovanje smernic in najboljših praks, ki so značilne za usmerjeno energijsko nanašanje (DED) in iztiskanje materiala (MEX). Ta dva procesa sta zelo pomembna za proizvajalce in oblikovalce. Vsi ti priročniki bodo ponudili celovito strukturo dokumentov in smernice za razvoj standardov.

» Zanesljivost vodotopnega papirja pri ščitenju zvarnega korena

Domen Zorko
Matej Pleterski
Janez Vajdič
Damjan Klobčar

Poleg ustreznih varilnih parametrov je pri varjenju nerjavnih cevovodov bistveno, da zagotovimo primerne varilne pogoje tudi znotraj cevovoda, kjer izdelamo koren zvara. Ta mora biti tako po mehanskih kot tudi fizikalno-kemičnih lastnostih sprejemljiv. Koren zvara zaščitimo z vpihavanjem zaščitnega plina v cevovod, ki mu volumen omejimo z uporabo barier, med katere spada tudi vodotopni papir. Ta tip barier se uporablja v cevovodih, kjer po končanem varjenju vanje ne moremo več posegati. Neugodne razmere, kot je denimo sprememba tlaka v cevovodu, močno vplivajo na pogoje vzpostavitve primerne atmosfere znotraj cevovoda. Z vodotopnim papirjem je mogoče zagotoviti primerno atmosfero le pri atmosferskem tlaku. Če uporaba vodotopnega papirja ni primerna, je treba poiskati drugo rešitev.

Zaradi vse večjih zahtev po kakovosti zvarnih spojev moramo pri varjenju nerjavnih cevovodov, poleg primernih varilnih pogojev, zagotoviti primerno zaščito tudi znotraj cevovoda. Saj le v tem primeru dobimo primerne mehanske in fizikalno-kemične lastnosti celotnega zvara. Primerno zaščito zagotavljamo tako, da v cevovod vpihujemo zaščitni plin. Običajno uporabljamo dva načina vpihavanja zaščitnega plina, pri dimenzijsko manjših cevovodih denimo zapolnimo kar celoten sistem. Pri dimenzijsko večjih in kompleksnejših cevovodih pa uporabimo bariere za omejevanje volumna, saj na ta način zmanjšamo porabo zaščitnega plina ter izničimo vpliv nepredvidljivih pogojev znotraj cevovoda na zvarno mesto [1, 2].

Omejevalne bariere lahko v grobem delimo na dva tipa. Prvi tip so tiste, ki jih po končanem varjenju izvlečemo iz sistema in so tudi običajno narejene iz polimera (diski, komore ...). Drugi tip barier so tiste, ki jih po končanem varjenju ni treba odstraniti in se z obtokanjem medija razgradijo. Med slednje denimo spada vodotopni papir, ki se zaradi svoje kemične sestave začne razkrajati ob kontaktu z vodo. Na zanesljivost uporabe takih barier bistveno vplivajo nepredvidljivi pogoji, ki so lahko navzoči v cevovodu. Med najvplivnejšimi pogoji je sprememba tlaka (primer npr. je dimniški efekt) [2].

V nadaljevanju je predstavljena raziskava, kako sprememba tlaka in hrapavost površine vplivata na zanesljivost zagotavljanja zaščitne atmosfere z uporabo vodotopne barriere.

Metodologija raziskave

Uporabljeni materiali

V namen raziskave smo uporabili dva tipa vodotopnih papirjev. Medsebojno se razlikujeta zgolj po obliki in posebnem nanosu na čelni strani papirja.

- a) Krojena vodotopna bariera je tovarniško krojena bariera, ki je namensko narejena za zahtevan premer cevi. Na čelni strani barriere je nanos, katerega učinek je, da bistveno zniža permeabilnost ter s tem zmanjša prehod zraka skozi bariero oz. zaščitnega plina iz nje. Lastnosti krojenega papirja so podane v preglednici 1.

Naziv	Krojena bariera	Nekrojena bariera
Sestava	C ₈ H ₁₅ NaO ₈ + lesna kaša + premaz	C ₈ H ₁₅ NaO ₈ + lesna kaša
Dimenzije	Ø 305 mm	395 mm × 560 mm × 0,195 mm
Gostota (ρ)	60 kg/m ³	59,88 kg/m ³
Masa (m)	0,120 kg/m ²	0,116 kg/m ²
Permeabilnost zraka (Φ)	<0,005 l/min	2,24 l/min

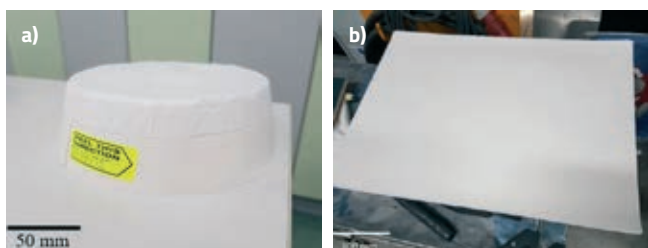
» Preglednica 1: Lastnosti uporabljenih vodotopnih materialov

- b) Nekrojena vodotopna bariera je bariera, ki jo od proizvajalca dobimo v obliki lista velikosti 395 mm × 560 mm × 0,195 mm (D × Š × V). Kemična sestava je enaka kot pri krojeni vodoto-



Domen Zorko, Matej Pleterski, Janez Vajdič • Numip, d. o. o. • **Damjan Klobčar** • Fakulteta za strojništvo, Univerza v Ljubljani

pni barieri. Bistvena razlika med njima je, da je treba to bariero krojiti glede na premer cevi, kar predstavlja izgubo časa. Poleg tega je tudi permeabilnost materiala veliko višja ($\approx 450\%$). Lastnosti nekrojenega papirja so podane v preglednici 1.



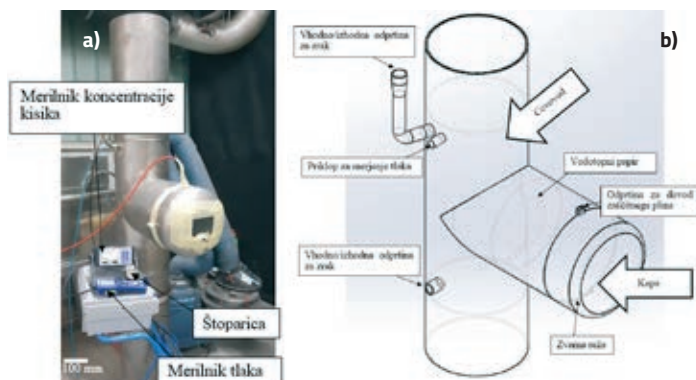
» Slika 1: a) Krojena vodotopna bariera; b) nekrojena vodotopna bariera

Oba tipa vodotopnih barier sta prikazana na zgornjih slikah 1a in 1b.

a) Zaščitni/polnilni plin, ki smo ga uporabljali, je žlahtni plin argon (Ar 4.6)

Zasnova preizkuševališča

Za potrebe raziskave smo izdelali maketo cevovoda zunanega premera 323 mm, s katero je mogoče ustvarjati nepredvidljive pogoje, ki se lahko potencialno pojavijo v realnosti. Maketa cevovoda je zasnovana do te mere, da lahko kontrolirano zagotavljamo želeno tlačno razliko v maketi, glede na atmosferski tlak. Vgrajeni so bili priključki, preko katerih lahko dosegamo nadtlak/podtlak kot tudi izvajamo meritve.



» Slika 2: a) 3D-model cevovoda; b) dejanski model cevovoda

Nadtlak/podtlak ustvarimo z dovajanjem komprimiranega zraka skozi priključke, direktno za nadtlak, ali preko injektorja, če želimo ustvariti podtlak. To merimo z merilnikom tlaka TSI velocalc 9565-P. Vsebnost kisika znotraj komore merimo z merilnikom koncentracije kisika Pro2 plus. Za lažjo predstavbo je na sliki 2a prikazan 3D-model cevovoda in na sliki 2b dejanski model cevovoda. Vodotopno bariero postavimo približno 250 mm od zvarne reže, s tem preprečimo vpliv toplote na bariero, ki se ji lahko zaradi povišane temperature znižajo adhezijske sposobnosti. Krojena bariera ima na straneh tovarniški nanos lepila, zato jo je dokaj enostavno namestiti. V naslednjem koraku lepljeni spoj oblepimo z vodotopnim lepilnim trakom in s tem preprečimo prehod zraka skozi reže na robovih bariere.

Nekrojeno bariero moramo predhodno skrojiti, kar je izredno zamudno opravilo. Ko le-to skrojimo, je postopek namestitve enak kot pri tovarniško krojeni barieri. Meritve so se opravljale na pripravljenem V zvaru s širino zvarne reže 4 mm. V nadaljevanju preizkušanja smo znižali hrupavost površine na mestu postavitve bariere, in sicer s hrupavost $R_a=3,67 \mu m$ na $R_a=1,17 \mu m$.

Poleg omenjenih spremenljivk (material bariere in hrapavost

površine) smo pri preizkusih varirali še dve bistveni spremenljivki, podani v preglednici 2. Poudariti je treba, da pri preizkušanju nismo dejansko varili, temveč smo zgolj opazovali in beležili pogoje, ki bi bili primerni za varjenje.

Tlačna razlika Δp [Pa]	-30, -20, -10, -5, 0, 5, 10, 20, 30
Pretok V [l/min]	10, 20, 30

» Preglednica 2: Spremenljivke

Pri vseh preizkusih je uporabljen zaščitni/polnilni plin Ar 4.6.

Definicija primernih pogojev za varjenje

Primerne pogoje za varjenje smo določili glede na zahtevo o obarvanosti toplotno vplivanega področja, in sicer stopnja 9 po lestevici obarvanosti AWS D18.2 [3].

Kot zgornjo dopustno vrednost vsebnosti kisika izberemo 10.000 ppm, kar je ekvivalentno 1 % koncentracije kisika. Spodnjo mejno vrednost določimo 500 ppm, kar je ekvivalentno 0,05 % koncentracije kisika. Slednja vrednost nam opredeljuje mejo, pri kateri bi začeli variti.

Rezultati in diskusija

Rezultati so v našem primeru zadovoljivi, kadar nam koncentracija kisika pade pod 500 ppm v času krajšem od 20 min, čas potreben za dvig koncentracije nad 10.000 ppm pa je daljši od 40 s. Zadovoljivi rezultati so tudi tisti, ki jim koncentracija kisika pade pod mejo 10.000 ppm v času krajšem od 20 min in ob hkratnem pogoju, da čas potreben za dvig koncentracije nad mejo 10.000 ppm presega 40 s.

Izvedenih je bilo več preizkusov pri različnih konfiguracijah spremenljivk. Izpostavimo lahko naslednje preizkuse:

Krojena bariera, nebrušena cev

Iz grafa na sliki 3 lahko povzamemo, da je zanesljive pogoje za varjenje mogoče dobiti v tlačnem območju $\Delta p = 0$ Pa ter pri pretoku plinov 20 in 30 l/min. V tem območju nam koncentracija po preteku 10 min še vedno ne preseže zgornje mejne vrednosti. Pri vpihavanju Ar s 30 l/min pa eventualno še v podtlačnem območju do -10 Pa.

Nekrojena bariera (5 slojev), nebrušena cev

Če graf s slike 4 primerjamo z grafom s slike 3, lahko vidimo, da so rezultati kljub uporabi petih slojev nekrojenih barier bistveno slabši kot pri enem sloju krojene bariere. V tem primeru uspešno sprejemljive pogoje vzpostaviti samo pri pretoku plina 30 l/min in tlačni razliki $\Delta p=0$ Pa.

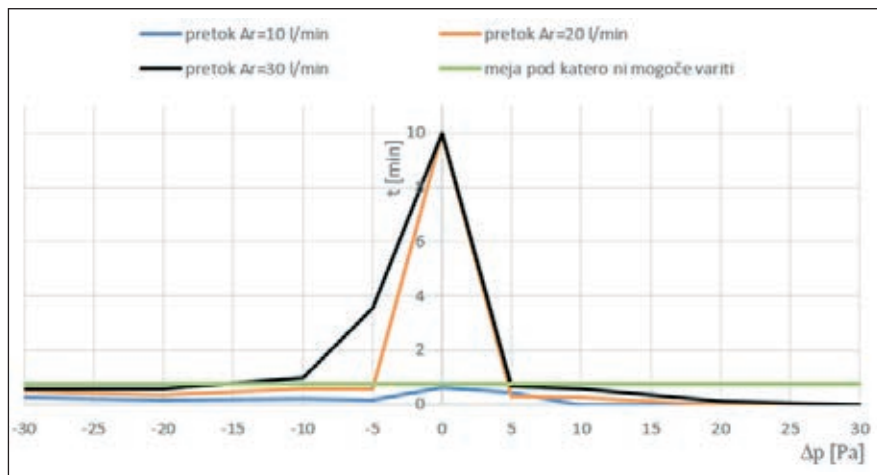
Krojena bariera, različne hrapavosti

Na sliki 5 lahko vidimo, da na padec koncentracije vpliva tudi nižja hrapavost cevovoda. Pri pretoku plina 20 l/min nam je z nižjo hrapavostjo cevovoda uspelo zagotoviti sprejemljive pogoje na tlačnem intervalu $-30 \text{ Pa} < \Delta p < 5 \text{ Pa}$, pri pretoku 30 l/min pa na intervalu $-30 \text{ Pa} < \Delta p < 15 \text{ Pa}$.

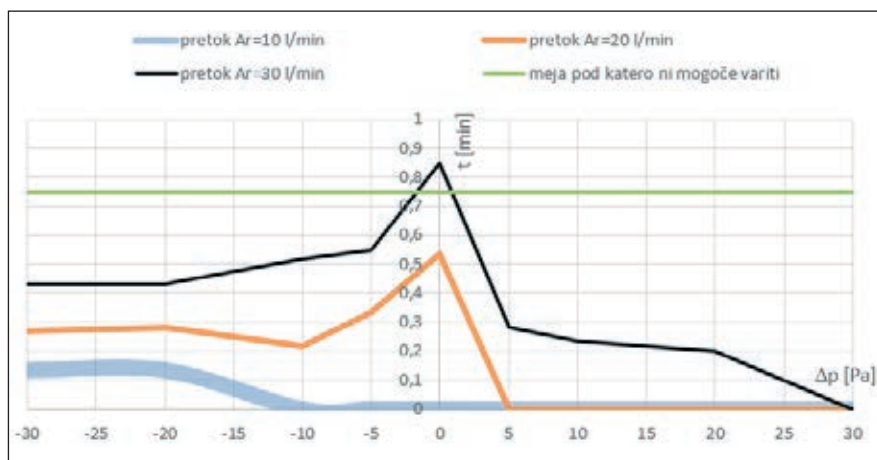
V primerjavi s prejšnjim grafom padca koncentracije lahko na podlagi grafa s slike 6 povzamemo, da ni bistvene razlike pri dvigu koncentracije, kar se tiče nižje hrapavosti cevovoda. Na tlačnem intervalu -10 Pa < Δp < 5 Pa so rezultati pri višji hrapavosti celo boljši.

Zaključek

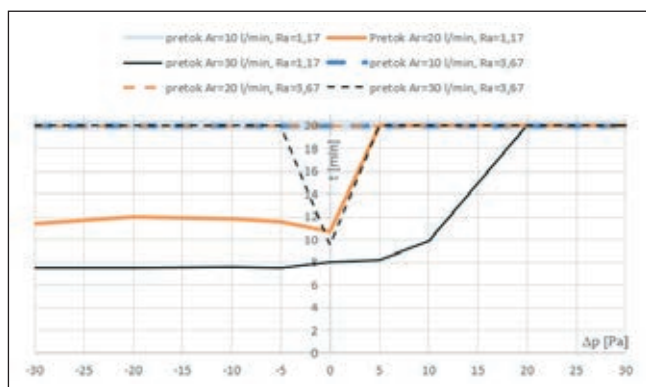
Zaključimo lahko, da so pogoji v podtlačnem območju ugodnejši kot v nadtlačnem področju. Podtlak namreč omogoča »izsesava-



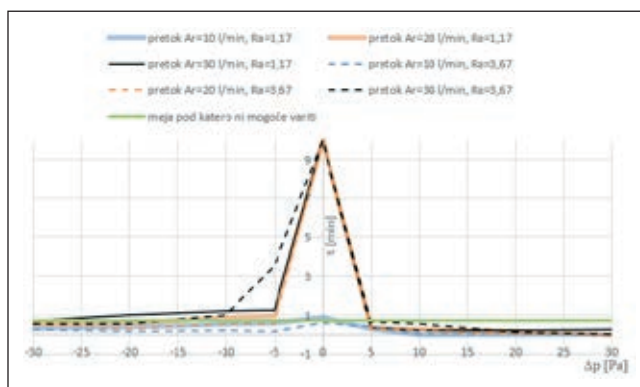
» Slika 3: Krivulje dviga koncentracije pri krojeni barieri ter nebrušeni cevi



» Slika 4: Krivulje dviga koncentracije pri nekrojni barieri in nebrušeni cevi



» Slika 5: Krivulje padca koncentracije kisika pri primerjavi hrapavosti cevovoda



» Slika 6: Krivulje dviga koncentracije kisika pri primerjavi hrapavosti cevovoda

nje» zraka iz komore in s tem pospešuje polnjenje zaščitnega plina vanjo. Na zanesljivost barieri ima velik vpliv tudi permeabilnost materiala, višja kot je ta vrednost, tem težje je zagotavljati primerne pogoje za varjenje (potrebujemo višji pretok plina oz. vpihujemo dalj časa). Delni vpliv ima tudi hrapavost površine. Pri nižji hrapavosti je padec koncentracije hitrejši, medtem ko pri dvigu koncentracije bistvene razlike ni.

Kljub omenjenemu zgoraj je uporaba tovrstnih barier nezanesljiva pri tlačnih razlikah, ki so različne od tlaka okolice. V primerih, kjer se pričakujejo podobni pogoji ter jih ni mogoče nadzorovati, je tako primerneje uporabiti klasične bariere, ki izolirajo mesto varjenja. V tem primeru je treba predhodno preveriti geometrijsko zahtevnost cevovoda in prilagoditi sekvence montaže predvsem z vidika lokacije zaključnih zvarov.

Prispevek je bil predstavljen v okviru Dneva varilne tehnike 2019 in objavljen v zborniku.

Literatura

- [1] J. Tušek, B. Zorc, M. Uran, A. Lešnjak, L. Kosec, D. Klobčar: Varjenje In Sorodne Tehnike Spajanja Materialov V Neločljivo Zvezo. Fakulteta za strojništvo, Ljubljana 2014.
- [2] L. Jeffus: Welding : Principles And Applications. Delmar, Cengage Learning, New York, 2012.
- [3] K. Kimbrel: "Determining acceptable levels of weld discoloration on mechanically polished and electropolished stainless steel surfaces", pharmaceutical engineering, november/december 2011, Vol. 31 No. 6.



» Visoko trdni in visoko temperaturni prah za aditivne tehnologije (AM) na osnovi niklja

Aubert & Duval in OxMet Technologies pri sklenitvi partnerske pogodbe. Od leve proti desni: Andre Nemeth, Adeline Riou, Rebecca Gingell in Olivier Dubois (OxMet Technologies)

Aubert & Duval, podružnica skupine Eramet, s sedežem v Parizu, in OxMet Technologies, podjetje za razvoj zlitin s sedežem v Kidlingtonu v Oxfordshiru v Veliki Britaniji, sta napovedala partnersko pogodbo za proizvodnjo in distribucijo produktov ABD®-XAM podjetja OxMet. Gre za visoko trdne in visoko temperaturne prah na osnovi niklja, ki se uporabljajo za aditivno proizvodnjo.

Paleta prahov, ki jo trenutno sestavljajo visoko trdne in visoko temperaturne nikljeve zlitine ABD®-850AM in ABD®-900AM, je bila zasnovana posebej za postopke AM. Nove zlitine so lahko izdelane brez razpok, z različnimi možnostmi obdelave in visoko trdnostjo, vse do 900 °C. To je znatno izboljšanje zmogljivosti v primerjavi z običajnimi zlitinami; najbolj trdna nikljeva zlitina (Alloy 718), ki je trenutno na voljo za AM, postane nestabilna pri 650 °C, zaradi česar je neprimerna za uporabo pri ključnih sestavnih delih turbinskih strojev.

V podjetju Aubert & Duval pojasnjujejo, da bo izdelava zlitin ABD®-XAM iz prahov Pearl® Micro omogočila izdelovanje zapletenih visokotemperaturnih izdelkov za letalske in industrijske plinske turbine, vesoljske in moto-športne aplikacije.

»Aditivna proizvodnja je edinstven in inovativen postopek, za odkritje njegovega resničnega potenciala pa so potrebni novi materiali,« je dejal Olivier Dubois iz podjetja Aubert & Duval. »S tem partnerstvom naše podjetje prinaša svojim kupcem dve novi visokozmogljivi zlitini, zasnovani za aditivno proizvodnjo. Navdušeni smo nad tem, kar nam bosta prinesli noviteti.«

Michael Holmes, izvršni direktor OxMeta, je komentiral: »OxMet je zaznal veliko zanimanje industrije za svojo paleto zlitin ABD®-XAM in to partnerstvo z Aubert & Duval nam bo omogočilo zadovoljiti naraščajoče povpraševanje po legiranem prahu. Ponosni smo, da sodelujemo z enim izmed najboljših podjetij s področja proizvodnje prahu.«



Poslovne, finančne in marketinške storitve

» VOUK, d. o. o. – Puščajo sledi

Podjetje Vouk, d. o. o., ima 15-letne izkušnje na področju svetovanja mikro, malim in srednje velikim podjetjem v Sloveniji. Na poti uspeha je pomagalo številnim družbam iz storitvenih in proizvodnih panog, med drugim tudi iz orodjarstva, predelave kovin, brizganja plastičnih polizdelkov, lesarstva idr. Gre za podjetja, ki tvorijo steber slovenskega gospodarstva, zaposlovanja in rasti. Slednje je bilo še posebej vidno po finančni krizi, saj so tovrstna podjetja omogočila ponovni zagon in stabilizacijo ekonomske slike Slovenije. Kakšno vlogo ima pri tem podjetje Vouk, d. o. o.?

»V času finančne krize, kot tudi v času stabilnega poslovnega okolja, so naše storitve ključna sestavina uspešnega razvoja in ustaljenosti poslovanja podjetij,« meni lastnik in direktor podjetja, Andrej Vouk. Opažajo tudi, da so podjetja izredno strokovna pri opravljanju osnovne dejavnosti, vse pre pogosto pa je finančna optimizacija poslovanja, pridobivanje nepovratnih sredstev, v uspešnih, manjših podjetjih, zanemarljiva. Slednje konkretno pomeni, da podjetja uporabljajo predvsem klasične oblike financiranja, brez pripravljene strategije optimizacije virov financiranja, kjer je ključno doseči:

1. Razpršenost virov, kar omogoča pridobitev nadaljnjih (potencialnih) financiranj.
2. Minimalno izpostavljenost zavarovanj financiranja s poudarkom na razbremenitvi hipotekarnega potenciala podjetij in v veliko primerih tudi osebnega premoženja podjetnikov.
3. Pridobitev ugodnih virov s subvencionirano obrestno mero.
4. Prilagoditev virov financiranja denarnim tokovom podjetja z ustrežno ročnostjo virov.
5. Ustvarjanje likvidnostnega ščita podjetij, z namenom zavarovanja poslovanja za primer upada gospodarske aktivnosti podjetja ali celotne ekonomije.
6. Pomoč pri zavarovanju terjatev podjetij.

Na primer, podjetja lahko veliko podporo financiranja projektov dosežejo preko razpisov Slovenskega podjetniškega sklada in preko Ribniškega regionalnega sklada, z ugodnimi posojili, katerih nespremenljiva obrestna mera je tudi 0,01 % letno. Ročnosti posojil trajajo 15 let s triletnim moratorijem. Zanimivi so tudi programi SID banke, kjer poleg kredita z dolгим obdobjem moratorija (»potrpežljivec«), lahko podjetja prejmejo podporo za projekte v določenih segmentih gospodarstva, kot so lesna stroka, turizem, raziskave in razvoj ... Poleg tega so vse pomembnejše podpore projektom, ki imajo trajnostno komponento poslovanja.



» Andrej Vouk, lastnik in direktor podjetja Vouk, d.o.o.

Nepovratna sredstva

Pomemben segment poslovanja predstavljajo nepovratna sredstva. V podjetju Vouk, d. o. o., ugotavljajo, da so podjetja na področju pridobivanja nepovratnih sredstev pre pogosto povsem nevedna ali le delno seznanjena glede vseh priložnosti, ki jih nudijo tovrstni razpisi.

»Ali ste pripravljeni na naslednjo finančno perspektivo in vse možnosti, ki jih ponuja razpis z nepovratnimi sredstvi?« je vprašanje Vouka, ki izzove marsikatero podjetje. Posledica nepripravljenosti,



» Ekipa podjetja Vouk

slabe strategije ali neznanja lahko vodi v velik oportunitetni strošek, slabši razvoj in omejeno rast podjetja. Obenem lahko ogrozi poslovanje podjetja, predvsem zaradi finančno- likvidnostne pasti.

Po besedah Vouka »... se je na področju nepovratnih sredstev z zaključkom prve finančne perspektive težišče premaknilo s podpore projektom na področju subvencioniranja opreme in osnovnih sredstev na področje podpore mehkih vsebin. V podjetju Vouk, d. o. o., večinoma sodelujemo pri podpori raziskovalnih in razvojnih projektov, optimizaciji procesnih izboljšav, uvajanja in razvoja digitalizacije poslovanja, trženja ter v vse večji meri podpori projektom na področju učinkovite rabe energije – tudi pri nabavi strojne opreme«. V podjetju ocenjujejo, da je znotraj danega področja še veliko potenciala podpore, saj podjetja zelo omejeno izkoriščajo vse možnosti, ki so jim na razpolago.

Primeri dobrih praks

Podjetje ustaljenega poslovanja, je bilo pred izpeljavo pomembne investicije v poslovni prostor in strojno opremo, vendar so bili

v letu 2015 finančni trgi še pod vplivom gospodarske krize, zato je bila pridobitev finančnih virov omejena. V podjetju so povečevali delež izvoza in prejeli pomembna naročila, ki so bila podlaga za omenjeno investicijo.

Strokovno pripravljena dokumentacija s strani podjetja Vouk, d. o. o., in naročnika ter podpora garancije Podjetniškega sklada sta omogočila pripravljenost, podporo banke. Vloga podpore je bila ključna, saj je podjetje pridobilo ustreznega finančnega partnerja-banko, bistveno se je skrajšal postopek pridobitve virov. Finančni viri so bili optimalni tako glede pogojev zavarovanj kot tudi glede cene. Podjetje se je osredotočilo na opravljanje osnovne dejavnosti, obenem pa so bili oportunitetni stroški iskanja financiranja minimalni.

Z rastjo poslovanja podjetja pa je še vedno ostajal izziv financiranja tekočega poslovanja, pri čemer se je podjetje neoptimalno zadolževalo (draga revolving posojila) in dosegalo slabše dobavne pogoje. Na drugi strani podjetje ni imelo zagotovil, da bi poslovanje kljub upadu prodaje potekalo nemoteno. »Podjetju smo pomagali z optimizacijo financiranja razvoja in obenem



NEPOVRATNA SREDSTVA oz. SUBVENCIJE

UGODNI VIRI FINANCIRANJA

PRIPRAVA RAZPISNE DOKUMENTACIJE

PRIPRAVA POSLOVNIH NAČRTOV

FINANČNO SVETOVANJE



puščamo sledi...

VOUK d.o.o.
PE Trzin, Blatnica 1
andrej.vouk@vouk.si
matija.batagelj@vouk.si
051 609 733 031 713 933

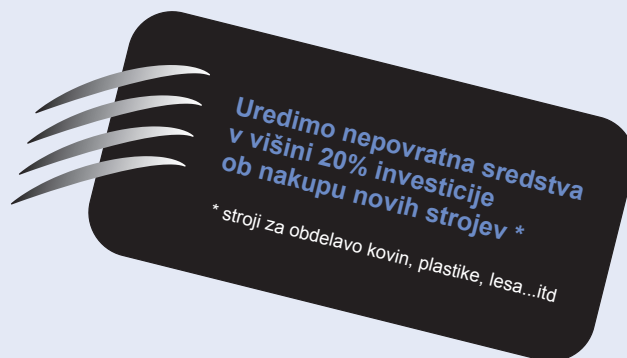
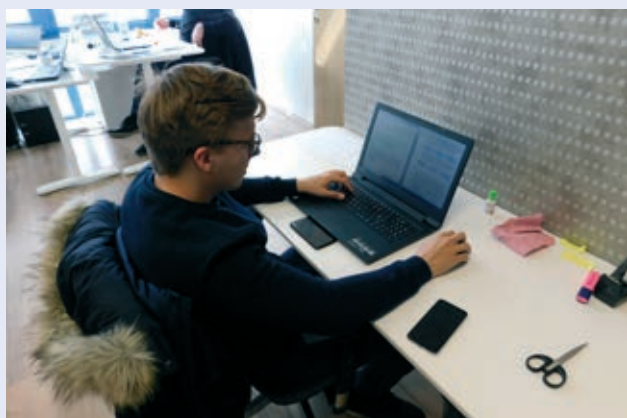


ohranjanjem stabilne finančne strukture preko posojila SID banke z večletnim moratorijem,« navaja Vouk. Nadaljnje je podjetje prejelo tudi podporo v obliki nepovratnih sredstev na področju:

- subvencioniranja nabave nove opreme,
- optimizacije poslovnih procesov in digitalnih vsebin poslovanja,
- predstavitev podjetja na tujih trgih in sejnih.

Pogosto srečujemo podjetja s kratkim obdobjem poslovanja, brez ustaljene poslovne zgodovine, ki potrebujejo podporo za doseganje želenih rezultatov. Referenčni primer je mlado podjetje, hitre rasti, ki je bilo ob stiku s podjetjem Vouk, d. o. o., še t. i. garažno podjetje, z odličnim končnim produktom in slabimi možnostmi s strani podpore bank. Podjetje Vouk, d. o. o., je s ponudniki bančnih storitev in pomočjo posebnih garancijskih shem oblikovalo produkte, s katerimi so podprli nadaljnji razvoj omenjenega podjetja in kasneje veliko drugih podjetij. »Pri tem stanje poslovanja obravnavamo vsebinsko, tako mi kot tudi banke, ki temu namenijo ustrezno pozornost,« je povedal Vouk.

V podjetju izpostavljajo primer podjetnika, s področja CNC-strojnih obdelav kovin. Podjetnik je imel zanimivo idejo oziroma produkt, ki ga je nameraval lansirati na trg preko novoustanovljenega podjetja. Podjetje Vouk, d. o. o., je ugotovilo, da je produkt primeren za prijavo na razpis za podporo start-up podjetjem, Slovenskega podjetniškega sklada (P2 – Spodbude za zagon inovativnih podjetij). Na tekmovanju Start:up Slovenija 2019 je bil podjetnik uvrščen na prvo mesto z najvišjim številom doseženih točk, kasneje pa je tudi prejel pozitivno odločbo za subvencijo preko tega razpisa. Trenutno se podjetju nudi podpora pri iskanju primernega investitorja, ki bi financiral rast poslovanja s kapitalskim vložkom.



Vizija podjetja Vouk, d.o.o.

Podjetje je v letošnjem letu povečalo obseg svojih storitev, predvsem na področju digitalnega marketinga. V ta namen je podjetje zaposlilo dodatne strokovnjake in odprlo novo poslovno enoto v Izoli. Danes družba posluje na treh različnih lokacijah (Trzin, Izola, Neverke) in ima vzpostavljeno široko mrežo komplementarnih storitev. »V prihodnje nameravamo še naprej delovati v skladu z našim osnovnim načelom: svojim naročnikom omogočiti, da se osredotočajo na svoj posel in nam prepustijo podporo pri optimizaciji poslovanja in finančnega načrtovanja. Kratkoročno vidimo priložnost tudi v širitvi poslovanja na hrvaški trg, za kar se že pripravlja infrastruktura,« je zaključil podjetnik.

> www.vouk.si

Podjetje Vouk, d. o. o., ne pusti nikogar ravnodušnega – specializirano je za poslovno in finančno svetovanje, pridobivanje financiranj investicij in nepovratnih sredstev, poudarek je na izkoriščanju optimalnega finančnega potenciala podjetij. »Naše stranke redno obveščamo o aktualnih razpisih, možnostih pridobitve nepovratnih sredstev ali financiranja. Z vzpostavljenim sodelovanjem skrbimo, da priložnosti niso zamujene in predvsem, da nadomestimo pomanjkanje finančnih strokovnjakov v podjetjih. Ta po naših izkušnjah glavno pozornost posvečajo osnovni dejavnosti, medtem ko so priložnosti na finančnem področju (optimizacije finančne strukture in pridobivanje nepovratnih sredstev) skoraj vedno zanemarjene,« je povedal lastnik in direktor podjetja Andrej Vouk.

S pripravo predloge optimalne strukture financiranja in s svetovanjem pri prestrukturiranju finančnih obveznostih podjetje Vouk, d. o. o., stranki ne prihrani le časa, ampak tudi omogoči znaten finančni prihranek. »Zakaj bi podjetje plačevalo 2 ali več odstotno obrestno mero, ko pa lahko pridobi posojilo tudi po 0,6-odstotni obrestni meri? Obenem pa lahko več kot 20 % investicije financira z nepovratnimi sredstvi. Pri tem lahko podjetje prihrani več 10 ali 100 tisoč EUR na investicijo,« pojasnjuje Vouk.

Vouk, d. o. o., je do danes podprlo več sto podjetij. Z njihovo pomočjo si zagotavljajo lažje, varnejše in predvidljivo poslovanje, tudi ob morebitni finančni krizi.



BIAM & VARJENJE

mednarodni sejmi orodnih strojev in orodij ter varjenja in antikorozivne zaštite

21.–24. aprila 2020

• T +385 1 6503 429, 6503 449 E zv.biam@zv.hr, zv.zavarivanje@zv.hr

Medijski
pokrovitelj:



www.zv.hr

5.0 >> nova dimenzija poslovanja





Informativno srečanje s Hexagonovimi strokovnjaki in obiskovalci

» Hexagon Live: BIH day v Tešanjju



Zelo smo ponosni, da smo imeli v začetku oktobra vsakoletno Hexagonovo lokalno srečanje, tokrat v mestu Tešanj v Bosni in Hercegovini.

Naši gostje so dobili priložnost, da ne samo pridobijo informacije s področja industrijskega meroslovja, temveč tudi sami preizkusijo najnovejšo Hexagonovo merilno opremo.

Predstavljene so bile rešitve podjetja Hexagon Manufacturing Intelligence s področja skeniranja, obratnega inženiringa in preverjanja površin, kjer si nenehno prizadevamo za izboljšanje kakovosti in produktivnosti. Gostje so se lahko seznanili z najnovejšimi Hexagonovimi koordinatnimi merilnimi stroji, tehnologijami za skeniranje ter z različnimi programskimi opremami, kot je na primer statistična programska oprema Q-DAS.

Predstavitve najnovejše strojne in programske tehnologije je potekala v hotelu Vila Ukus.



Vrhunec dneva je bila praktična predstavitve izdelkov, kot so Aicon PrimeScan, Laser Trackers in Absolute Arm, med katerimi so obiskovalci lahko sami preverili našo tehnologijo in se seznanili z vrhunskimi zmogljivostmi izdelkov podjetja Hexagon iz prve roke.

Linija izdelkov Hexagon zagotavlja najboljšo kakovost merilnih rešitev za različne vrste proizvodne industrije. Sem spada strojna in programska oprema najvišjega kakovostnega razreda, ki strankam omogoča, da integrirajo avtomatske procese v svojo vsakodnevno delovno rutino in si s tem omogočijo pametno tovarno na enostaven način.

Če vas zanima več o našem inteligentnem portfelju, obiščite našo spletno stran www.hexagonmi.com, kjer se lahko seznanite tudi, kje bo potekal naslednji dogodek Hexagon Live v vaši bližini. Komaj čakamo, da vam pomagamo pri razvoju vaše pametne proizvodnje.

» www.hexagonmi.com



» Najboljši izdelki za računalništvo v oblaku, ki so potrjeni s strani Amazona in Microsofta

Napredno računalništvo na robu (Edge Computing) in v oblaku (Cloud computing) na trgih AI

TANK AIoT Dev. Kit, računalnika TANK-870-Q170 (Intel x86) in PUZZLE-M801 (ARM V8) proizvajalca IEI Integration Corp sta bila certificirana za AWS (Amazon Web Services) IoT (Internet of Things) Greengrass, medtem ko je računalnik UIBX-230-BT certificiran za Microsoft Azure IoT. IEI ponuja široko paleto izdelkov za računalništvo v oblaku, vključno s sistemi X86 in Linux. Certifikati zagotavljajo kupcem, da omogoča IEI Integration Corp hitro vzpostavitev in hitro delujoče rešitve IoT s strojno in programsko opremo, ki je bila predhodno preizkušena in preverjena za delo s storitvami IoT. Poleg tega ti izdelki kupcem omogočajo hitro postavitve in uvedbo računalništva na robu ter s tem povečujejo omrežne računalniške zmogljivosti v njihovih AI (umetna inteligenca) podjetjih. Oglejmo si cel sistem in posamezne komponente:

TANK AIoT Dev. Kit

TANK AIoT Dev. Kit, integriran s procesorjem Intel® Core™ / Xeon® 6. / 7. generacije in kompletom orodij Intel® OpenVINO, ponuja popolno razvojno platformo AIoT in sklepne storitve (Inference Services) za kupce po vsem svetu. Ima tudi bogat nabor priključkov za periferijo (I/O) in dvojne signale PCIe x8, ki podpirajo dodatke, kot so kartice za pospeševanje (Mustang-F100-A10 in Mustang-V100-MX8), PoE kartice (IPCIE-4POE) za izboljšanje zmogljivosti in funkcij AI strojnega vida, video analiz in prepoznavanja.

TANK-870-Q170

TANK-870-Q170 je idealen za računalništvo na robu in je primeren za različne aplikacije, kot so nadzor, video prepoznavanje in



industrijski IoT. TANK-870-Q170 je zasnovan s procesorji Intel® Core™ šeste in sedme generacije. Omogoča prilagodljive možnosti razširitev, preprosto namestitve in neboleče nadgradnje naprav.

PUZZLE-M801

PUZZLE-M801 poganja serija Marvell® Armada za zagotavljanje visokih zmogljivosti računalniške obdelave podatkov. To so dosegli z uporabo štirijedrnega procesorja Cortex-A72 za paketno procesiranje in z uvedbo 10GbE integracije, ki ponuja pospeševanje podatkovne poti. Ima dva 10GbE SFP + in štiri 1GbE RJ-45 LAN priključke za mrežne prenose visokih hitrosti, poleg tega pa je tudi briljanten AI-ready sistem, idealen za globoko učenje sklepnega računanja. PUZZLE-M801 je zaradi znižanja stroškov in več standardnih funkcij najboljša izbira za uporabnike začetnega nivoja.



UIBX-230-BT

UIBX-230-BT je sistem izredno kompaktnih dimenzij, ki uporablja Intel® Celeron® serijo procesorjev in podpira do 8 GB delovnega pomnilnika (RAM). Omejitev prostora je ena od težav, ki jo običajno srečujemo v današnjem industrijskem okolju. Navkljub strogim omejitvam prostora so njegove majhne dimenzije (velikost dlani), ustrezen nabor osnovnih priključkov za periferijo (I/O) in širok razpon delovne temperature (-20 °C ~ 60 °C), idealne lastnosti, zaradi katerih je primeren za uporabo v različnih aplikacijah računalništva na robu v vlogi prehoda (gateway).



LCR, d. o. o., (www.lcr.si) je uradni distributer IEI Integration Corp za Slovenijo.

» www.lcr.si



Avtoriziran distributer
proizvajalcev Mean Well in IEI

KRATKI
DOBAVNI ROKI

ZANESLJIVOST
PO UGODNI CENI

REŠITVE
PO MERI

Mean Well
www.meanwell.si
Your Reliable Power Partner

IEI
Industrial Computer Parts
www.ieiworld.com
Innovate with Excellence

» Zavarovanje testnih sistemov

- Testni sistemi so enako kot druga industrijska oprema izpostavljeni kibernetiskim napadom.
- Kibernetiska varnost zahteva pristop po fazah, prednost pa imajo najverjetnejše grožnje.
- Za razumevanje groženj v dobavnih verigah je nujna komunikacija z dobavitelji.

V današnji digitalni dobi lahko kompromitirani testni sistemi predstavljajo udarec za ugled in prihodke podjetja, toda zavarovanje testnih sistemov nikakor ni preprosta naloga. Če želite zavarovati svoje testne sisteme, vendar ne veste, kako bi se tega lotili, si lahko pomagate z naslednjim pristopom v treh fazah.

Prva faza: skrbno uvajanje praks za informacijsko tehnologijo v testnih sistemih

Kot prvo uporabite podatke o najpogostejših vdorih in se odločite, katere varnostne ukrepe za informacijsko tehnologijo boste uvedli v vaš testni sistem. Ti podatki vam bodo pomagali pri razgovorih o grožnjah za testni sistem z osebami, ki so zadolžene za varnost informacijske tehnologije. Verizonovo poročilo o vdorih v podatkovne sisteme iz leta 2016 (DBIR) tako navaja, da hekerji redno izkoriščajo zamik med izdajo popravkov in njihovo dejansko namestitvijo v računalnike. Ranljivi postanete v dveh do sedmih dneh od izdaje popravkov za razširjeno programsko opremo, v tem časovnem okviru pa večine testnih sistemov ni mogoče rekvaficirati. Tveganje lahko zmanjšate tako, da odstranite nepotrebno razširjeno programsko opremo, omogočite čim več varnostnih funkcij operacijskega sistema in ločite testne sisteme od IT-omrežij.

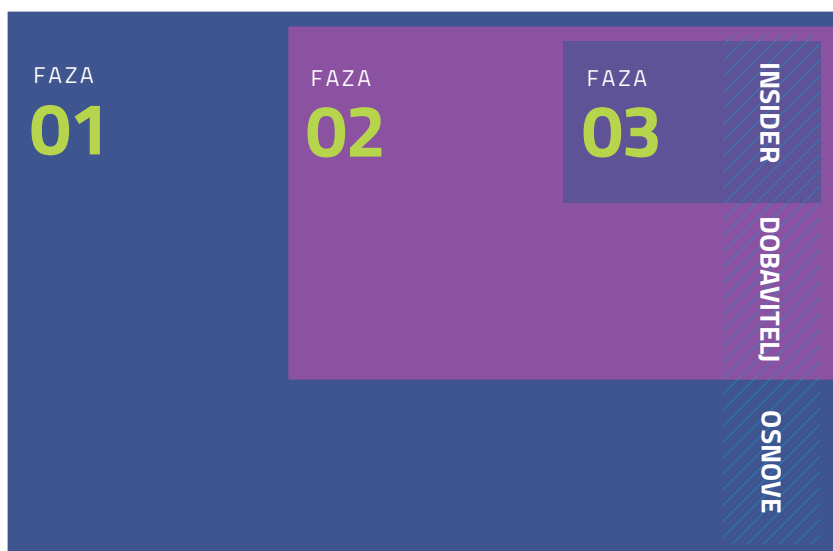
Drugič velja, da večina testnih sistemov ni zasnovanih za ravnanje z datotekami, ki se dinamično pošiljajo v karanteno, ali z veliko množino podatkovnih paketov. Zato skrbno ocenite vedenje varnostnih tehnologij za IT, preden jih uvedete v testnih sistemih.

Tretjič, tradicionalne varnostne ukrepe za informacijsko tehnologijo dopolnite s posebnimi varnostnimi funkcijami za testne sisteme in tako omejite tveganja, ki so specifična za testne sisteme. Glede na pomen kalibracijskih podatkov, testnih parametrov in testnih postopkov za ohranitev kakovosti testov lahko uporabite tehnologije, kot je nadzor integritete datotek in integritete kalibracije, ki so posebej prilagojene za vaš testni sistem.

Druga faza: analiza dobavne verige

Integriteta testnega sistema je odvisna od integritete njegovih komponent v celotnem življenjskem ciklu. Z diverzifikacijo dobaviteljev se sicer zmanjša tveganje kompromitiranja na sistemski ravni, toda ta korist ne odtehta nujno dodatnih stroškov usposabljanja osebja in upravljanja odnosov z dobavitelji.

Če ste standardizirali svojo dobavno verigo, jo lahko najboljše zavarujete tako, da se pogovorite s svojimi dobavitelji. Povprašajte jih o njihovih dobavnih verigah in kako varujejo integriteto svojih izdelkov v procesih razvoja, proizvodnje in izpolnjevanja naročil. S pregledom nad slabostmi njihovih procesov lahko zmanjšate tveganje kompromitiranja svoje dobavne verige in jim pomagata izboljšati varnost. Ko odkrijete slabost, poskrbite, da jo bodo lahko zaznali tudi vaši dobavitelji in jim podajte jasna navodila, kako naj se nanjo odzovejo. Brez dialoga ni mogoče odločanje na podlagi informacij, kar velja za obe strani.



» Najprej se osredotočite na verjetnejše grožnje in šele nato na notranje grožnje, ki lahko sicer povzročijo večjo škodo.

Tretja faza: zaščita pred notranjimi grožnjami

Zaradi medijskega pokritja se zdi, da grožnje iz naslova notranjih akterjev oz. insiderjev predstavljajo veliko tveganje, toda po Verizonovem poročilu 2016 so te grožnje le malo verjetne. Med 64.000 incidenti na področju kibernetne varnosti v letu 2015 jih je bilo tako le 172 povezanih z zlorabo pooblastil s strani pripadnikov organizacij. Storilci v več kot 75 odstotkov teh incidentov niso imeli zunanjih pomočnikov oz. se niso povezovali z drugimi.

Premagovanje notranjih groženj je večstranski izziv, ki bo zahteval še obsežne raziskave. Pazite, kdo vse ima dostop do kritičnih testnih sistemov, najsi gre za zaposlene ali za zunanje izvajalce. Poleg tega morate tudi jasno identificirati najbolj kritične poslovne procese in ljudi, ki so udeleženi v njih, kakor tudi njihova pooblastila. Morda je najpomembnejši korak razdelitev pooblastil za kritične funkcije med vsaj dve vlogi, tako da en sam posameznik ne more kompromitirati testnega sistema.

Sporočilo za vodje pametnih testiranj

Od uvajanja prvih tehnologij 5G do vse srditejšega boja na poti do prvih avtonomnih vozil: organizacije potrebujejo pametnejše strategije testiranja, če želijo ohraniti prednost pred konkurenco. Podjetje National Instruments že več kot desetletje zbira izkušnje vrhunskih vodij testiranj in jih objavlja v letnem poročilu Automated Test Outlook. Trendi, tehnike in viri informacij, ki so dokumentirani v tem poročilu, vam bodo pomagali doseči cilje na področju kakovosti, časa prihoda na trg ter stroškov danes in v prihodnosti. Zahvaljujemo se vam za branje in smo vam na voljo z vsemi dodatnimi informacijami.



Eric Starkloff

Izvršni podpredsednik za globalno prodajo, trženje in podporo pri NI

NEKAJ PRIMEROV

Prakse v informacijski tehnologiji

V trimesečnem obdobju leta 2016 so proizvodni sistemi neimenovanega podjetja, ki vsako leto ustvari več milijard dolarjev prometa, večkrat obstali. PLC-ji so odpovedovali brez očitnega razloga, dokler ni preiskava razkrila krivca. Oddelek za IT je nedavno vključil v obseg varnostnih skeniranj tudi naprave v testnih sistemih, podatkovni paketi so preplavili PLC-je in jih tako onesposobili. Škoda zaradi nerazumevanja osnovnih potreb testnih sistemov je dosegla več milijonov dolarjev.

Dobavna veriga

Leta 2014 so hekerji iz skupine Energetic Bear napadli tri različne ponudnike programske opreme, ki na svojih spletnih mestih omogočajo prenos programov za industrijske krmilne sisteme. Hakerji so pridobili dostop do datotek na strežniku, spremenili legitimni namestitveni program in mu pripeli zlonamerno programsko opremo, nato pa so datoteke naložili nazaj na originalno mesto na strežniku. Kupci so od tega trenutka naprej prenašali in nameščali programsko opremo, okuženo s trojanskim konjem. Škoda, ki so jo zaradi tega utrpeli ponudniki programske opreme in njihovi kupci, ni znana.

Notranja grožnja

Timothy Lloyd je postal slaven leta 1996 zaradi notranjega napada na svoje podjetje Omega Engineering. Ko so ga odpustili z delovnega mesta sistemskega skrbnika na proizvodni lokaciji, je namestil programsko »tempirano bombo«, ki je sistematično brisala vso programsko opremo za vodenje proizvodnje s sistemov, ki so bili pod njegovim nadzorom. Podjetje Omega Engineering je utrpelo več milijonov dolarjev škode, izgubljenih je bilo 80 delovnih mest in le malo je manjkalo, da bi morali razglasiti stečaj.



Industrial 4.0 enabled

Highly flexible deployment
and quick job change

Low automation and maintenance costs



SMART
SIMPLE
SAFE



PODJETJE TM ROBOT

Techman Robot je vstopil v svet robotike leta 2012 z namenom revolucije na trgu. Naši roboti združujejo štiriletna raziskava in razvoj s pomočjo 100+ strokovnjakov, ki se osredotočajo na odpravljanje tradicionalnih nevšečnosti, pogosto povezanih z industrijsko robotiko. Uspeli smo dostaviti prvega svetovnega robotskega robota z vgrajenim vidom.

Naša prihodnost

Na podlagi inovativne znanosti in tehnologije izboljšujemo produktivnost in učinkovitost v različnih aplikacijah in panogah. V odgovor na industrijo 4.0, internet stvari in shranjevanje podatkov v oblaku, Techman investira v nenehno ustvarjanje inovacij v industriji.

Kvaliteta, Inovacije in Servis

Techman se osredotoča na vlaganje v razvoj kolaborativne robotike. Tradicionalni industrijski roboti zahtevajo popolno varovanje in jih je težje programirati. Skozi razvoj in proizvodnjo je Techman ustvaril izbiro številka 1 v robotiki za prihodnje pametne tovarne industrije 4.0.

UPORABA V INDUSTRIJAH



VIJAČENJE



LEPLJENJE



SPAJKANJE



BRIZGANJE



PAKIRANJE



SLEDENJE
TEKOČEMU
TRAKU



POSLUŽEVANJE
STROJEV



ZLAĞANJE



SESTAVLJANJE



KONTROLA
PROCESOV



AVTOMATSKA
VODENA VOZILA



NEOMEJENI
POTENCIAL



» PIAB: Vakuumsko prijemalo piCOBOT® sedaj še bolj kolaborativno

End-of-arm prijemalo piCOBOT® proizvajalca PIAB je sedaj na voljo s splošnim električnim vmesnikom in več možnostmi za mehanske pritrdilne plošče različnih dimenzij v skladu s standardom ISO 9409-1. To omogoča njegovo konfiguracijo za delo s katerim koli kolaborativnim robotom ali manjšimi industrijskimi roboti.

S ponudbo splošne združljivosti za prijemala piCOBOT® proizvajalec PIAB odgovarja na potrebe več proizvajalcev tako imenovanih kobotov, ki želijo v sodelovanju s svojimi koboti uporabiti edinstveno vakuumsko prijemalo. Prvotno certificiran za delo s koboti proizvajalca robotov UR, piCOBOT® zdaj širi svoj doseg tudi na trg drugih kobotov in ponuja visoko stopnjo konfiguracije.

Z uporabniku prijaznim spletnim orodjem za konfiguracijo lahko kupci izbirajo med splošnim električnim vmesnikom, vključno s standardnim kablom ali tistim, ki ga predpiše proizvajalec robotov UR. Kupci lahko izbirajo tudi med različnimi mehanskimi vmesniki, ki natančno ustrezajo njihovim specifičnim zahtevam in/ali aplikacijam. Prijemalo piCOBOT® zagotavlja varno in učinkovito interakcijo med človekom in robotom ter združuje vakuumsko črpalko in prijemalo opremljeno s sesalnimi gumami.

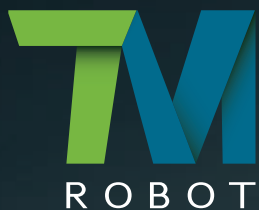


» Slika 1: Vakuumsko prijemalo piCOBOT®

Za zagotavljanje optimalne nosilnosti kobota tehta prijemalo piCOBOT® le 720 g. Kljub svoji minimalni teži je prijemalo proizvajalca PIAB še vedno zmožno dvigniti predmete težke do 7 kg. Kompaktna oblika in majhna vgradna višina 69 mm omogočata tudi uporabo na območjih z omejenim prostorom. Zasnovan je za največjo fleksibilnost in doseg, širok je 97-142 mm, njegova roka pa se lahko nagne do +/-15 stopinj.

Več informacij o vakuumskih prijemalih PIAB dobite pri podjetju INOTEH.

» www.inotech.si



KMS

Zanesljiv partner.
Včeraj. Danes. Jutri.

EKSKLUZIVNI ZASTOPNIK ZA SLOVENIJO IN HRVAŠKO:

KMS d.o.o.

• Poslovna cona A34
• SI-4208 Šenčur
• Slovenija

• 04 25 160 150
• info@kms.si
• www.kms.si

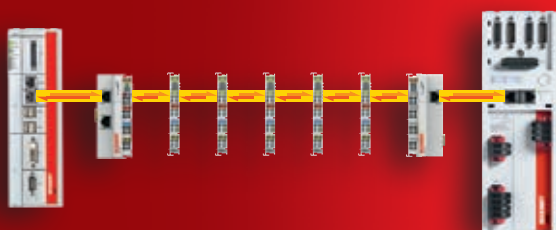
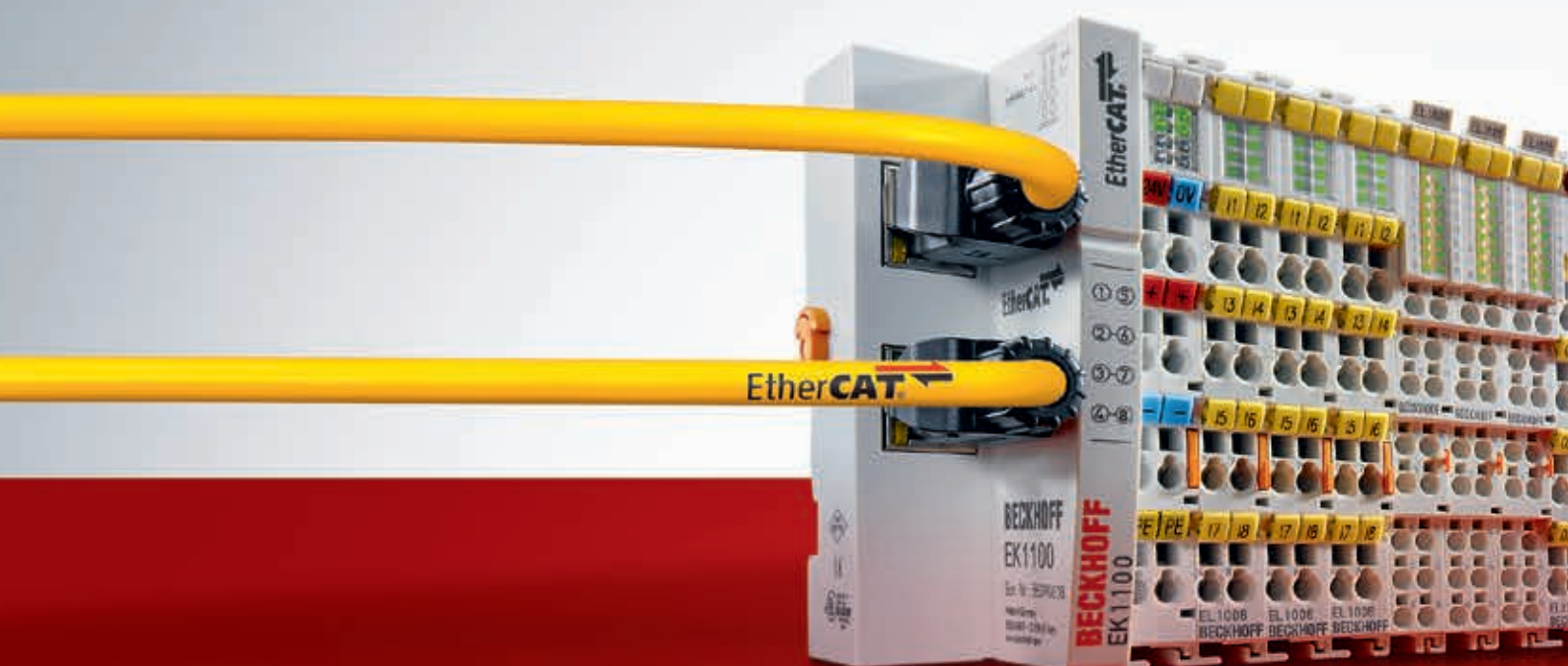
TECHMAN ROBOT INC.

A leading company in collaborative robot and vision technologies

EtherCAT moduli

Ultra hitri sistem za avtomatizacijo

"vse v enem"



Ethernet neposredno v modulu.
Ethernet topologija obroča in telegram za različne naprave.
Priklučki se direktno na standardni Ethernet vhod.



Ponudba periferije Beckhoff vključuje V/I module za:

- Vse standardne digitalne/analogne signale
- Pogonsko tehnologijo za npr. koračne motorje, AC/DC motorje
- Module za različna področna vodila
- Izredno natančne inštrumente, spremljanje pogojev (t.i. condition monitoring)
- Varnostni PLC krmilniki in varnostni V/I moduli
- Hitra avtomatizacija (XFC)

www.beckhoff.si/EtherCAT-Terminal

- Ethernet v realnem času do nivoja V/I sistema
- Nizki sistemski stroški
- Fleksibilna topologija
- Maksimalna učinkovitost/zmožljivost
- Preprosta konfiguracija
- Enostavno združevanje sistemov s področnimi vodili in varnostnih naprav

New Automation Technology

BECKHOFF

» Prvi sveder z rezalnimi ploščicami za globine lukenj 7xD

CoroDrill DS20 je prvi sveder z rezalnimi ploščicami proizvajalca Sandvik Coromat, ki lahko vrta luknje globine do 7xD. Sveder, ki vsebuje popolnoma novo zasnovo, tako glede držala kot tudi rezalnih ploščic, zagotavlja uporabnikom zanesljiv in napovedljiv nadzor nad tvorjenjem odrezkov ter izjemno hitrost penetracije pri vseh aplikacijah, kjer je globina od 4-7xD.

CoroDrill DS20 z rezalnimi ploščicami namenjen globinam vrtnja 4-5xD nadomešča obstoječi orodji CoroDrill 880 in CoroDrill 881, pri čemer zagotavlja do 25 odstotkov daljšo življenjsko dobo orodja in do 10 odstotkov večjo produktivnost, kar je odvisno od materiala obdelovanca. Izvedba za globine 6-7xD predstavlja popolnoma novo zmogljivost na področju svedrov z rezalno ploščico proizvajalca Sandvik Coromat. Kot dopolnitev novega orodja podjetje Sandvik Coromat predstavlja nov modularni vmesnik za vrtnje (MDI – Modular Drilling Interface), ki deluje kot sklopka med svedrom in adapterjem. MDI zagotavlja visoko natančnost, izjemne možnosti centriranja in manjše potrebe po zalogah orodij ter je na razpolago v izvedbi Coromat Capto in HSK nasled.



» CoroDrill DS20 je prvi sveder podjetja Sandvik Coromat z rezalnimi ploščicami, ki omogoča vrtnje globin do 7xD. | Vir: Sandvik Coromat

Svedri z rezalnimi ploščicami CoroDrill DS20 so istočasno vsestranski in cenovno učinkoviti, z daljšo življenjsko dobo orodja in povečano produktivnostjo za skoraj vse materiale obdelovanca s trenutno najboljšim konceptom v svojem razredu, medtem ko med vrtnjem ne potrebujejo vodilne izvrtine.

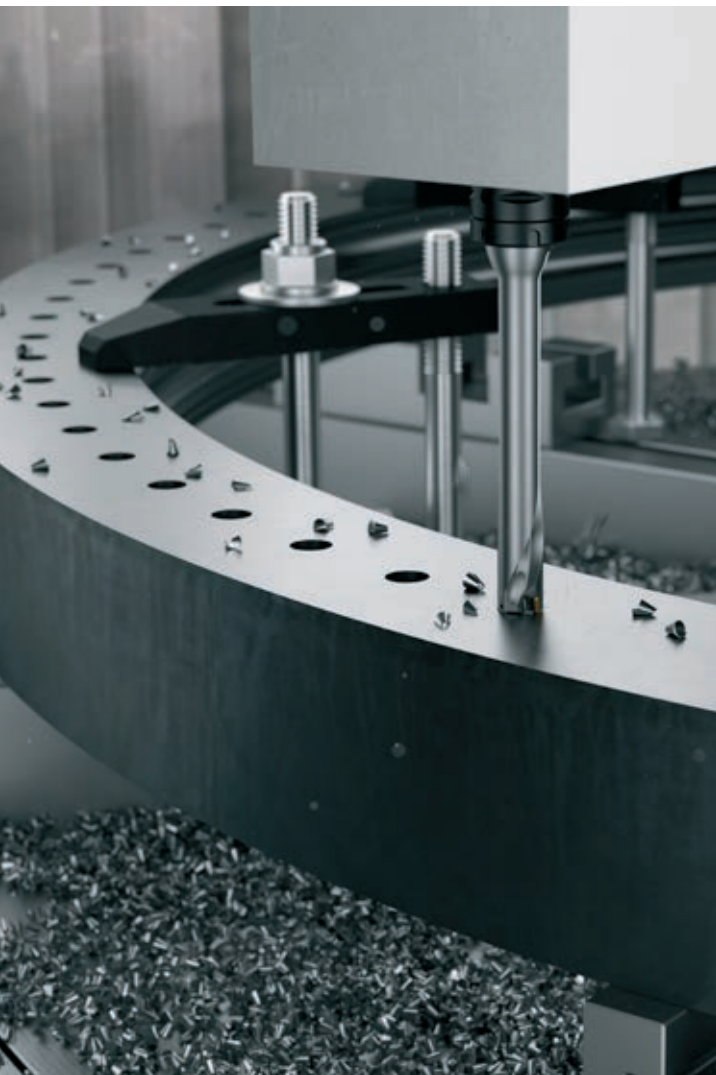
Med najpomembnejše dejavnike pri vrtnju globin večjih od 5xD spadajo nadzor rezalne sile, varno odstranjevanje odrezkov in visoka zmogljivost centriranja, razlaga Håkan Carlberg, vodilni razvojni inženir za svedre z rezalnimi ploščicami pri podjetju

Sandvik Coromat. Pri prehodu iz svedra za globino 5xD na 7xD se zahtevnost teoretično poveča za trikrat zaradi večje nagnjenosti k upogibanju svedra. Snovanje svedra CoroDrill DS20 7xD je zahtevalo natančno obravnavanje približno 50 parametrov, ki so med seboj povezani. Rezultat tega razvoja je izboljšana varnost procesa preko manjših sil in mehkejšega odrezavanja predvsem pri vstopu v material. Uporabniki sčasoma dosegajo nižje stroške na vrtnje posamezne luknje, zmožnost globljega vrtnja in zmanjšano raven hrupa med vrtnjem.



» Nov modularni vmesnik za vrtnje MDI (Modular Drilling Interface) zagotavlja visoko natančnost, izjemne možnosti centriranja ter manjše potrebe po zalogah orodij. | Vir: Sandvik Coromat

Držalo svedra je trdno in odporno na utrujenost materiala z višjimi ravni togosti, kot so bile dosežene kadarkoli prej, medtem ko so utori za odstranjevanje odrezkov zasnovani za vsako velikost svedra in rezalne ploščice posebej. Ta kombinacija dejavnikov



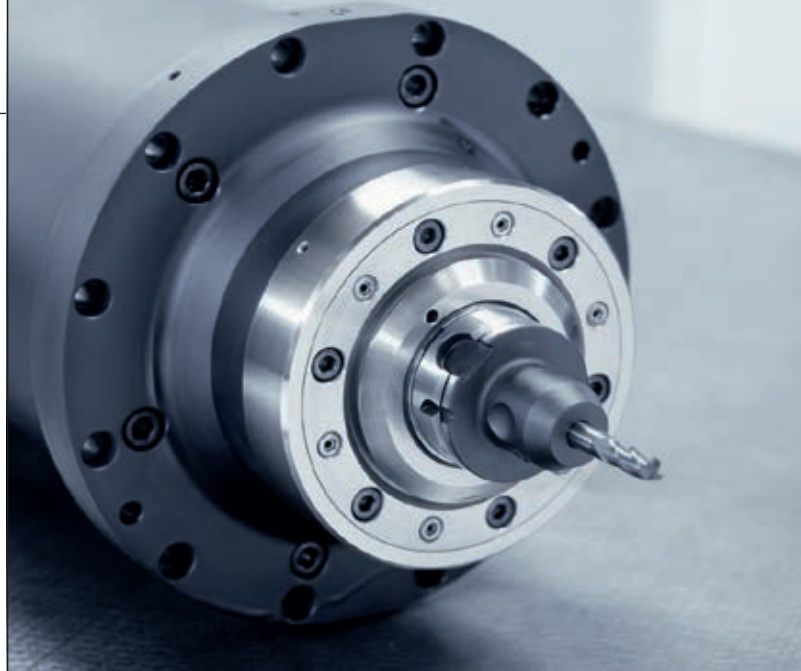
» Svedri z rezalnimi ploščicami CoroDrill DS20 so na razpolago za premere lukenj 15 do 65 mm za uporabo na številnih industrijskih področjih. | Vir: Sandvik Coromant

zagotavlja manj vibracij, predvidljive vzorce obrabe in podaljšano življenjsko dobo orodja. Poleg tega naslednja generacija dvo-koračne tehnologije zmanjšuje sile med vstopom v obdelovanec za do 75 odstotkov v primerjavi z orodjem CoroDrill 880, kar izboljša zmožnost centriranja. Robustna zasnova rezalnih ploščic in trdnost zagotavljata dodatno žilavost s štirimi rezalnimi robovi tako na središčnih kot na stranskih rezalnih ploščicah.

Glede na nov MDI omogoča dvojno centriranje z visoko natančnostjo prileganja dobro natančnost opleta in optimalno ponovljivost. Pri tem prirobnice in kontaktne površine med držalom svedra in matico zagotavljajo povečano stabilnost in omogočajo doseganje večje kakovosti vrtnja. Ena velikost se lahko uporablja za številne premere svedrov.

Sveder z rezalnimi ploščicami CoroDrill DS20 je na razpolago za premere vrtnja 15 do 65 mm, pri čemer se lahko izbira različne tipe nasedov, velikosti rezalnih ploščic, materiale in geometrije, kar omogoča vrtnje vseh vrst materialov in aplikacij, vključno s tistimi na področju splošnih aplikacij, avtomobilske industrije, naftne in plinske industrije, izdelave črpalk in ventilov ter letalske industrije.

» www.sandvik.coromant.com



HSTEC d.d.
info@hstec.hr
www.hstec.hr

HSTec
HIGH SPEED TECHNIQUE

INOVATIVNE REŠITVE V POGONSKI TEHNIKI IN INDUSTRIJSKI AVTOMATIZACIJI

- Visokohitrostna motorna vretena
- Komponente obdelovalnih strojev
- Specialni stroji in naprave
- Robotska avtomatizacija
- Servis in popravilo motornih vreten



NOVOST:

HSR1200

UNIVERZALNA FLEKSIBILNA ROBOTSKA CELICA
ZA AVTOMATIZACIJO OBDELOVALNIH PROCESOV

Na voljo z različnimi dimenzijami palet in dosegi robota.
Ponujamo implementacijo vseh znanih znamk robotov.

Prva miza za nastavljanje meril GARANT SB1 zagotavlja natančnost in nove funkcije za doseganje večje stroškovne učinkovitosti.

» Naprava za pametno nastavljanje meril z inovativnimi koncepti delovanja



Podjetje Hoffmann Group je na sejmu EMO 2019 v Hannoveru premierno predstavilo svojo prvo pametno mizo za nastavljanje meril GARANT SB1. Merilna orodja se lahko z uporabo te mize za nastavljanje hitro in natančno nastavi na tri decimalke.

» Miza za nastavljanje meril GARANT SB1 zagotavlja visoko natančnost in edinstvene funkcije za doseganje večje stroškovne učinkovitosti. | Vir: Hoffmann Group

Celovit nabor adapterjev omogoča natančno postavitev meril, medtem ko naprava vsebuje tudi edinstveno funkcijo za doseganje večje stroškovne učinkovitosti. Posamezne meritve so samodejno shranjene ter se jih lahko nastavi med priljubljene. Tiskalnik nalepk, ki je na izbiro opcijsko, se lahko uporablja za tiskanje podatkov o meritvah na nalepke, ki se uporabljajo za označevanje meril. S skeniranjem QR kode na nalepkah meril se miza za nastavljanje meril GARANT SB1 samodejno nastavi na vrednosti meritev posameznega merila, kar predstavlja prednost glede preglednosti ter skrajša čas ponavljanja kalibracije. Sistem zajema tudi kalkulator za preračun toleranc, USB-priključek in povezavo na spletno prodajalno eShop podjetja Hoffmann Group.

Nova miza za nastavljanje meril GARANT SB1 ne izstopa le s svojimi funkcijami, temveč ima tudi privlačno in do uporabnika prijazno zasnovano, saj zaslon na dotik z veliko številčnico zagotavlja priročno upravljanje, medtem ko je uporabnik natančno voden preko programske opreme po zaslugi intuitivnih menijev. Programsko opremo je za



» Merila se lahko pregledno označijo z uporabo nalepk, ki vsebujejo QR kodo. | Vir: Hoffmann Group

» S skeniranjem QR kode na nalepki merila se miza za nastavljanje GARANT SB1 samodejno prilagodi glede na odčitane podatke. | Vir: Hoffmann Group



svoje aplikacije razvilo podjetje Hoffmann Group ter lahko prikaže rezultate meritev v milimetrih in inčih ter je na razpolago v angleščini, francoščini, nemščini, italijanščini in španščini.

Miza za nastavljanje SB1 je na izbiro v treh različnih merilnih območjih, in sicer od 1 do 203 mm, od 1 do 615, in od 1 do 1.016 mm. Majhna različica je opremljena s 7-inčnim zaslonom na dotik, medtem ko sta srednja in velika različica opremljeni z 10-inčnimi zasloni na dotik. Zaslon je lahko nameščen levo ali desno od naprave. Nova miza za nastavljanje meril GARANT SB1 je na trgu od oktobra 2019 in se jo lahko po ugodni ceni naroči pri podjetju Hoffmann Group. Naprava je zasnovana za delovanje v okolju s temperaturo 20±3 °C.

» www.hoffmann-group.com

Get digital. Now!

#higherproductivity

Smartenance – vaš mobilni upravljalec vzdrževanja

FESTO



Vi želite narediti vaše aplikacije bolj produktivne.
Vi iščete učinkovitejše rešitve.
Mi vstopamo z vami v digitalno prihodnost.

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

Novost: Mobilno upravljanje vzdrževanja s Festovim Smartenance.

Inteligentno uporabniško upravljanje in timsko delo pri upravljanju vzdrževanja je učinkovito orodje za vodje proizvodnje in delavce v tovarni. Smartenance je vaš enostaven in stroškovno ugoden uvajalnik v digitalizacijo.

→ www.getdigitalnow.com/smartenance

Festo, d.o.o. Ljubljana

Blatnica 8

SI-1236 Trzin

Telefon: 01/ 530-21-00

Telefax: 01/ 530-21-25

Hot line: 031/766-947

sales_si@festo.com

www.festo.si



Študija o pripravljenosti industrije na 5G

» 5G: je industrija pripravljena?

Marcela Alzin

Industrijske komunikacije so ključni element Industrije 4.0. Medtem ko se podjetja trudijo, da bi bili njihovi proizvodni procesi pametni, morajo upoštevati, katere komunikacijske tehnologije imajo lastnosti, ki omogočajo doseganje vsega tega. Dobro znane žične rešitve ne morejo pokrivati zahtev Industrije 4.0, tako da so se začeli uporabljati brezžični sistemi. Povezave, kot so Wi-Fi, Bluetooth in podobno, so že dlje časa v uporabi, vendar so sedaj povezane s 5G, mobilnim omrežjem pete generacije, ki obljublja, da bo odpravilo pomanjkljivosti drugih brezžičnih sistemov.

Komunikacijsko podjetje HMS Networks AB je spomladi 2019 anketiralo 50 mednarodnih strokovnjakov s področja proizvodnje ter jih povprašalo o umeščanju brezžične komunikacije v njihovih podjetjih ter jih povprašalo, kako se pripravljajo na zagon sistema 5G. To poročilo predstavlja rezultate te študije ter podaja najnovejši vpogled v trenutno stanje v proizvodni industriji glede pripravljenosti na 5G. Opis primera kupca, ki uporablja to tehnologijo, lahko pomaga prodajalcem 5G rešitev osredotočiti svoje napore.

Uporaba brezžičnih tehnologij v industriji

Wi-Fi na vrhu spiska

Ni presenečenje, da je trenutno najbolj razširjena brezžična tehnologija v industrijski proizvodnji Wi-Fi. Večina ali 74 odstotkov

anketirancev je odgovorilo, da ga uporabljajo tako v svoji proizvodnji kot v svojih izdelkih. Glede na vrsto podjetja je 80 odstotkov tehnoloških uporabnikov, ki tehnologijo večinoma uporabljajo v svoji proizvodnji, 71 odstotkov dobaviteljev tehnologije, ki tehnologijo uporabljajo večinoma v svojih izdelkih, uporablja Wi-Fi komunikacijo, pri čemer nekateri opažajo slabo kakovost te tehnologije v industrijskem okolju. Nekateri anketiranci so izrazili željo, da bi prišlo do izboljšave ob uvedbi novega standarda Wi-Fi 6.

Kdo se boji mobilnih omrežij?

Celularne tehnologije so bile v anketi navedene kot druge najbolj priljubljene komunikacijske tehnologije, saj je 42 odstotkov anketirancev odgovorilo, da v svojih podjetjih uporabljajo celularne tehnologije, kot so GSM, 4G LTE in 5G na določen način, večinoma za IIoT/HMI ali za usmerjevalnike. Taka raven seznanjenosti z mobilnimi tehnologijami se lahko šteje kot pozitiven signal za sprejemanje tehnologije 5G.

Poleg tega je 39 odstotkov anketirancev odgovorilo, da v svojih

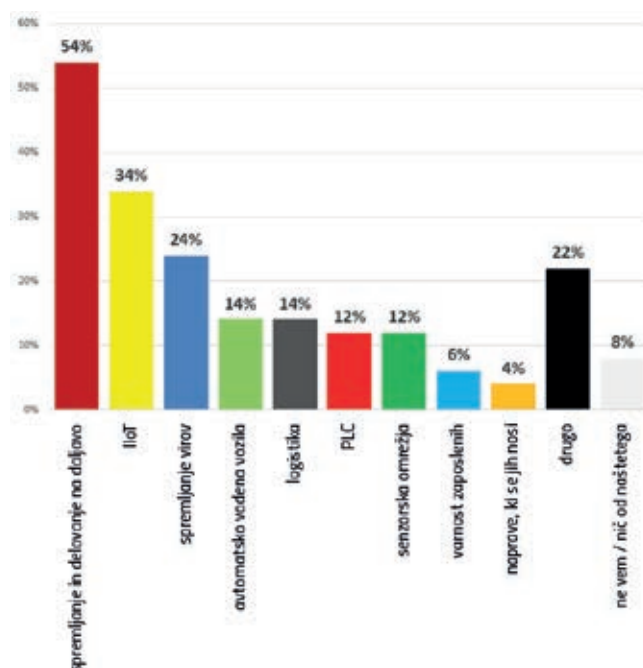


Marcela Alzin • HMS Networks AB

podjetjih uporabljajo Bluetooth, v določenih primerih še posebej Bluetooth Low Energy (BLE). Manjši del anketirancev (13 odstotkov) je omenilo, da v svojih podjetjih uporabljajo tudi druge brezžične komunikacijske sisteme, večinoma lastniške, kot so ZigBee, SigFox, LoRA, WiMax in podobni. Dva sta odgovorila, da uporabljajo RFID oznake. Deset odstotkov anketirancev ni vedelo odgovoriti, katere komunikacijske tehnologije uporabljajo v svojih podjetjih, tako da niso mogli odgovoriti na to vprašanje. En anketiranec je izrazil velika pričakovanja glede uporabe nizkoenergetskih rešitev, kot je NB-IoT, medtem ko so se v drugem podjetju sklicevali na rešitev, ki temelji na uporabi ultra širokega pasovnega območja (UWB – Ultra-Wide Band).

Nadzor na daljavo postaja brezžičen

Več kot polovica ali 54 odstotkov anketirancev je odgovorilo, da uporablja rešitve na področju brezžičnih komunikacij za spremljanje na daljavo ter upravljanje virov na daljavo, medtem ko je 34 odstotkov anketirancev potrdilo, da v njihovih podjetjih uporabljajo brezžične komunikacije za različne aplikacije Industrijskega interneta stvari (IIoT), kot so vmesniki med človekom in strojem (HMI), upravljanje kolaborativnih robotov, prilagajanje funkcionalnosti strojev in podobno. Drugo priljubljeno področje uporabe brezžične komunikacije je spremljanje virov (24 odstotkov), ki mu sledi področje avtomatsko vodenih vozil (AGV – Automated guided vehicles) in logistike (vsako z 14 odstotkov), kar vse spada v kategorijo manipulacije materialov. Manipulacija materialov je zelo obetajoče področje za zgodnjo uvedbo tehnologije 5G v tovarnah,



» V študiji podjetja HMS Networks se je izkazalo, da se v praksi uporablja zelo širok razpon brezžičnih tehnologij. | Vir: HMS Networks



Let's write the future.

IRB 1100 s krmilnikom OmniCore™

tako da se pričakuje hitro rast deleža na področju uporabe brezžične komunikacije.

12 odstotkov anketirancev je potrdilo, da uporablja brezžično tehnologijo na področju PLC-jev. Uporabo v senzorskih mrežah za nadzor gibanja je prav tako omenilo 12 odstotkov vprašanih. Določeni posamezniki, od enega do treh anketirancev za posamezen odgovor, so omenili druge uporabe, kot so osebna varnost s senzorji na telesu, povečana in virtualna resničnost (hololens), prediktivno vzdrževanje in računanje na robovih. Osem odstotkov anketirancev ni znalo odgovoriti na to vprašanje, kar pomeni, da v njihovih podjetjih ne uporabljajo brezžične komunikacije ali pa niso seznanjeni z njeno uporabo.

Zanesljivost je ključ do uspeha

Čeprav brezžične komunikacije ne bodo v celoti nadomestile ožičenih sistemov za prej omenjena področja aplikacij, morajo brezžični sistemi, še posebej 5G kot nova tehnologija izpolnjevati določene zahteve, da bodo pridobili zaupanje in sprejem na področju avtomatizacije. Določene zahteve so usklajene s pričakovanji industrije za vsak komunikacijski sistem, kot so zanesljivost, interoperabilnost, dostopnost in podobno, medtem ko so določene zahteve, kot so razpoložljivost spektra, celovita varnost in kakovost storitve nove, ker je 5G celularna tehnologija. Uspeh in hitra uvedba tehnologije 5G na področju avtomatizacije je odvisna od doseganja zahtev, ki jih postavlja industrija. Pri tem je zelo pomembno, da je bila večina specifičnih zahtev podana s strani anketirancev, ki so seznanjeni s tehnologijo 5G. Anketiranci s slabim poznavanjem tehnologije 5G na področju avtomatizacije so naštevali predvsem splošne zahteve glede zanesljivosti.

Za večino oziroma 58 odstotkov anketirancev imata zanesljivost in robustnost brezžičnega sistema odločilno vlogo, kar so potrdili tako predstavniki uporabnikov tehnologije kot informatiki. Zanesljivost je bila običajno prva reakcija anketirancev na to vprašanje, čemur so sledile druge lastnosti. Dokler ta zahteva ne bo izpolnjena pri tehnologiji 5G, se podjetja ne bodo odrekla ožičenim sistemom, ki jih uporabljajo trenutno.

Nizka latenca je bila omenjena kot pomembna lastnost s strani dobre četrtine ali 26 odstotkov anketirancev, pri čemer je zanimivo, da so jo bolj omenjali informatiki (43 % odstotkov) kot uporabniki tehnologije (17 odstotkov).

Približno podobna pomembnost je bila dodeljena celoviti varnosti (22 odstotkov), kakovosti storitev (20 odstotkov in cenovni dostopnosti (18 odstotkov). 16 odstotkov anketirancev je poudarilo pomembnost interoperabilnosti s starejšimi sistemi, tako da lahko 5G komunicira z vsemi temi sistemi, pri čemer je kompatibilnost s sistemi prihodnosti prav tako pomembna. Finančni vidik oziroma cenovno dostopnost brezžičnih rešitev 5G je omenilo 18 odstotkov anketirancev, medtem ko je bilo nekaj pomembnosti posvečene težavi spektralne razpoložljivosti, kar je omenilo 14 odstotkov vprašanih.

V študiji je 34 odstotkov anketirancev podalo dodatne zahteve, ki zajemajo uporabo licenčnega spektra, da brezžični sistem ponuja eno standardizirano rešitev, determinističnost kot pri industrijskem Ethernetu, agilnost, razpoložljivost na velikih razdaljah in varnost. Anketirancem, ki ne uporabljajo brezžičnih tehnologij, se zdijo ta vprašanja brezpredmetna, saj so po njihovem mnenju brezžične tehnologije nezanesljive.

5G vstopa v industrijsko areno

Potrebno je večanje ozaveščenosti

Dejstvo, da tehnologija 5G ni le prihodnja generacija mobilnih omrežij za komunikacijo med ljudmi, temveč je usmerjena tudi v

industrijsko uporabo, je bilo jasno dvema tretjinama anketirancev. Visok delež pritrdilnih odgovorov se lahko pripiše dejstvu, da so nekateri anketiranci pionirji na področju omogočanja industrijskih rešitev 5G.

Največja izražena ozaveščenost glede tehnologije 5G za industrijsko avtomatizacijo je bila med informatiki (92 odstotkov). V to kategorijo spadajo predstavniki telekomunikacijskih podjetij in dobavitelji mrežne opreme. Med uporabniki tehnologije je bila ozaveščenost na tem področju 56-odstotna. Med tistimi, ki so na to vprašanje odgovorili pritrdilno, jih je bilo 60 odstotkov iz velikih podjetij, medtem ko preostalih 40 odstotkov iz majhnih in srednje velikih podjetij. Več kot ena tretjina (34 odstotkov) anketirancev je odgovorilo, da imajo zelo malo ali nič znanja o uporabi tehnologije 5G v industriji.

Kaj misli industrija o 5G

Pozitivna pričakovanja

V študiji ni bilo izrazito negativnih odzivov na 5G kot novo komunikacijsko tehnologijo za industrijo, nasprotno, splošno razpoloženje je bilo pozitivno ali nevtrarno, le nekaj odzivov je bilo skeptičnih.

Skoraj polovica, ali 48 odstotkov, anketirancev je bilo jasno pozitivnih glede uporabe tehnologije 5G v proizvodnji, pri čemer najbolj cenijo dejstvo, da bo ta tehnologija nadomestila:

- 1) kable,
- 2) nezanesljiv Wi-Fi,
- 3) številne industrijske standarde, ki so trenutno v uporabi.

Ko so omenjali dejanske industrijske primere za tehnologijo 5G, so imeli v mislih avtomatsko vodena vozila, mobilne kolaborativne robote in aplikacije, ki zahtevajo visoko natančnost.

Pozitivna nagnjenost do uporabe tehnologije 5G v industriji je malenkost bolj prevladovala med anketiranci z izkušnjami iz informacijskega področja kot med uporabniki tehnologije. To se lahko pojasni z dejstvom, da uporabniki tehnologije izhajajo iz tradicionalno bolj konservativnih okolij, ki dajejo prednost dolgoročni uporabi bolj dokazanim tehnologijam. Ker se informacijska tehnologija uporablja za hitre posodobitve in nadgradnje, je sprejetost tehnologije 5G nekoliko večja med anketiranci s tega področja.

Velika večina, ali 91 odstotkov, anketirancev je izrazila pozitiven odnos do tehnologije 5G pri industrijski avtomatizaciji, ter potrdila, da v njihovih podjetjih že sedaj uporabljajo eno izmed brezžičnih tehnologij, večinoma Wi-Fi.

V anketi so bili podani dodatni komentarji, ne glede na njihovo izvedljivost:

- "popolna tehnologija za okolja z visoko stopnjo modularnosti"
- "5G lahko poenostavi obstoječo infrastrukturo"
- "prvi primeri uporabe bodo pri usmerjevalnikih in decentraliziranih sistemih I/O za robote in avtomatsko vodena vozila"
- "ena tehnologija, ki bo zagotavljala isti standard za vse trge"
- "to bo zblížalo industrijsko komunikacijo z brezžično komunikacijo"
- "rezanje omrežja kot možnost uporabe iste naprave na istih frekvenčnih pasovih"
- "način univerzalne povezljivosti"

Skeptiki

16 odstotkov anketirancev, ki je bilo skeptičnih do uporabe tehnologije 5G v industriji, je glede tega izrazilo različne skrb. Po eni strani so izrazili dvome, ali se predstavljene zmogljivosti tehnologije lahko realistično dosežejo, ali pa niso bili seznanjeni s trenutnim razvojem tehnologije 5G na trgu, pri čemer so podali naslednje komentarje:

- "koliko naprav se lahko poveže na posamezno celico ter obe-

nem ohrani zelo nizko latenco?”

- “omejitve pri razpoložljivosti spektra”
- “za zdaj še ne obstaja nepogrešljiva aplikacija tehnologije 5G”
- “take hitrosti se ne potrebuje”
- “celularna omrežja v naši državi niso zanesljiva”



» Odgovori anketirancev glede lastništva omrežja 5G. | Vir: HMS Networks

Pri tem je zanimivo, da so trije anketiranci iz te skupine potrdili, da uporabljajo brezžično tehnologijo za avtomatsko vodena vozila (AVG), kar je po vseh pričakovanjih ena od prvih aplikacij tehnologije 5G pri industrijski avtomatizaciji.

Drugo zanimivo dejstvo je to, da je bil le en anketiranec izmed vseh udeležencev pri študiji zaskrbljen nad lahkotnostjo uvajanja tehnologije 5G v tovarnah, medtem ko nihče ni naslovil problema lastništva spektra oziroma omrežja, preden je bilo postavljeno zadnje vprašanje. Obstajajo številni izzivi in priložnosti, ki so povezani z možnimi uporabi tehnologije 5G v industriji, vendar kot je pokazala anketa, udeleženci avtomatizacije v tovarnah še niso pripravljeni ter do sedaj še niso temeljito razmišljali o tem.

Čakajoč na nadaljnji razvoj na tem področju

Ugotovitve te študije so pokazale, da je bilo 16 odstotkov anketirancev več ali manj nevtralnih pri izražanju svojih pogledov glede uporabe tehnologije 5G v industriji, pri čemer so podali naslednje odgovore:

- “bomo videli, kaj bo, ko bo v delovanju prvi stroj s tehnologijo 5G”
- “počakajmo, dokler ne bo odobrena izdaja 16 (3GPP)”
- “naši kupci že povprašujejo po tehnologiji 5G”
- “sem seznanjen s 5G, vendar ne vem veliko o temu”

Vse to nakazuje na bolj previden pristop določenih podjetij, ki želijo opazovati aktivnosti tistih, ki bodo to tehnologijo najprej uvedli, ter se bodo na podlagi tega odločili, ali bodo uporabili 5G

KIT-GMPLM3240



- Primerno za prijemalo MPLM3240.
- Skladno z GMP standardom čistoče razreda A in B.
- Pokrov je iz silikona Silpuran®Wacker FDA 21 CFR §177.2600.
- Združljivo z vodikovim peroksidom (VHP-H₂O₂) in procedurami čiščenja z UV žarki.
- Kompletan sistem ima zaščito IP65.
- Certificirano po ISO14644-1 za ISO 5 čiste prostore.
- Higijenski vijaki iz nerjavečega jekla (Novonox).
- Prosojna površina, ki omogoča odčitavanje LED diod na notranjih senzorjih in LED diod za stanje napajanja.
- Higijensko oblikovane površine, ki preprečujejo kopičenje bakterij.
- Enostavno vpenjanje prijemalnih prstov s sistemom proti zasuku.



IP65
STOPNJA ZAŠČITE

H₂O₂
PROCEDURA ČIŠČENJA

EMC / CE

v svojih proizvodnih obratih ali bodo razvijali izdelke z zmogljivostmi 5G. Take nevtralne izjave so podali večinoma uporabniki tehnologije in le en informatik, medtem ko proporcionalno ni bilo razlike med podjetji različnih velikosti.

Lastništvo omrežja: visoki upi in veliki izzivi

Kot prikazuje diagram, bi skoraj polovica oziroma 46 odstotkov anketirancev želela imeti celoten nadzor nad komunikacijsko infrastrukturo v podjetju, medtem ko bi jih 10 odstotkov raje imelo omrežje kot storitev, ki jo ponuja operater. Tri podjetja od petih, ki bi raje imelo omrežje kot storitev operaterja, delujejo na področju industrije telekomunikacij.

Kljub vsemu je anketa pokazala, da je vprašanje glede zasebnih celularnih omrežij dokaj novo in za številna podjetja tudi preveč kompleksno, saj skoraj tretjina ali 30 odstotkov anketirancev ni moglo odgovoriti na to vprašanje, medtem ko jih je 14 odstotkov podalo različne zamisli. Številni anketiranci predpostavljajo, da so stroški postavitve in obratovanja omrežja 5G, ki ni javno dostopno, previsoki in da si bodo le velika podjetja lahko privoščila tako rešitev. Manjša podjetja bodo sledila trendom, ko bodo rešitve 5G postale za njih cenovno dostopne, ali kar je še bolj verjetno, bodo najele del spektra od operaterja mobilnih omrežij ter ga uporabljala kot storitev. En anketiranec je poudaril, da ni realno pričakovati, da bodo podjetja postavljala svoja lastna omrežja 5G, razen če se bodo nahajala na odročnih območjih, kjer ni velike konkurence pri uporabi spektra frekvenc. Nekateri anketiranci so izrazili presenečenje glede možnosti zasebnih celularnih omrežij za podjetja.

Primer kupca, ki uporablja to tehnologijo za razvoj rešitev 5G

Na podlagi informacij pridobljenih z intervjuji je podjetje HMS Networks ustvarilo primer idealnega kupca, ki uporablja tehnologijo. Tak idealni kupec je projekcija tipičnega kupca, ki uporablja

tehnologijo in predstavlja določene karakteristike profesionalnih uporabnikov tehnologije z usmerjenostjo v brezžične komunikacijske tehnologije in tehnologijo 5G v avtomatizaciji.

V tem primeru idealni kupec predstavlja posameznika, ki je končni uporabnik tehnologije 5G v industrijski avtomatizaciji ter ima pomembno vlogo v podjetju glede nabave novih tehnologij. Odločitev, ali bo proizvodno podjetje uporabilo 5G ali katero drugo komunikacijsko tehnologijo, je zelo odvisna od tega posameznika.

To je tudi razlog, da se prodajalci industrijskih rešitev na področju telekomunikacije osredotočajo na te osebe in tako povečajo zanimanje za tehnologijo 5G in industrijsko avtomatizacijo v proizvodnji ter jim ponudijo praktične primere področja uporabe. Ti posamezniki pomagajo prodajalcem bolje razumeti svoje kupce, ki so obenem uporabniki tehnologije, njihove potrebe, pričakovanja in skrbi glede brezžičnih povezav in predvsem tehnologije 5G. S pomočjo teh posameznikov lahko prilagodijo svojo strategijo komunikacije in dosežejo kupce na bolj učinkovit način ter sčasoma dosežejo vodilni položaj na trgu.

Sklep

Leto 2019 je bilo za tehnologijo 5G prelomno leto, saj so mediji in konference poročali o dobrih lastnostih tehnologije 5G s poudarjanjem projektov, ki so jih začela številna podjetja, ki nameravajo uporabljati tehnologijo 5G. Kljub temu končni uporabniki niso dobili praktičnih informacij o uporabi tehnologije 5G v svojih obratih ter katere dejanske prednosti prinaša ta tehnologija v primerjavi z drugimi znanimi komunikacijskimi tehnologijami.

Proizvajalci strojev, sistemski integratorji in proizvajalci izdelkov kažejo različne ravni zanimanja za to novo tehnologijo ter še naprej opazujejo razvoj na trgu. Za zdaj še niso pod pritiskom, da morajo hitro prevzeti to novo tehnologijo, medtem ko še vedno obstaja pomanjkanje poglobljenih informacij z dejanskimi delujočimi primeri. Poleg tega obstajajo tudi druge obetajoče komunikacijske tehnologije, kot sta Wi-Fi 6 in TSN.

» www.hms-networks.com

» Inovativne rešitve na področju obdelovalnih strojev

Na podlagi visoko natančnega obdelovalnega stroja Sphero je podjetje Thielenhaus Microfinish razvilo novo, visoko učinkovito dvostopenjsko rešitev, ki izvaja celoten proces fine končne obdelave sferičnih obdelovancev v kratkih ciklih obdelave. Nov obdelovalni stroj SpheroStar temelji na platformah strojev MicroStar in NanoStar, podobno kot ta dva obdelovalna stroja pa je tudi SpheroStar opremljen z delilno mizo.

Obdelovalni stroj SpheroStar ima dve vreteni za orodje, ki lahko avtomatizirano rotirata do 90 stopinj, kar zagotavlja optimalni položaj obdelave in omogoča obdelavo tako ravnih površin kot tudi

optičnih ukrivljenih površin in ne samo sferičnih površin. Enoti z vretenom sta nameščeni vertikalno in sta enostavno dostopni za hitro menjavo. Obdelovanec se na stroj nalaga z robotom na prvi

postaji, kar ne vpliva na čas cikla obdelave in se ga po obdelavi odstrani prav tako na prvi postaji. Delilna miza premakne obdelovanec na drugo postajo, kjer se ga poravnava v osni smeri. Groba obdelava poteka na tretji postaji, kjer se nadzorujejo dimenzije obdelave, medtem ko se končna fina obdelava s fleksibilnim brusnim kamnom izvede na četrti postaji. Vse operacije se izvajajo pod vgrajenim spremljanjem procesa, pri čemer se uporablja senzor za silo MicroSens tako za delovne operacije kot za kompenzacijo obrabe.



» Nov obdelovalni stroj SpheroStar podjetja Thielenhaus Microfinish omogoča obdelavo sferičnih obdelovancev na časovno učinkovit način z visoko natančnostjo. | Vir: Thielenhaus Technologies

Vpet obdelovanec se med obdelavo vrti s hitrostjo 4.500 obratov na minuto. Sferične površine so obdelane na zanesljiv način s procesom v povezavi s pripadajočo obliko konture orodja za končno mikro obdelavo. Odvisno od predobdelave traja cikel 12 do 13 sekund, tako da se lahko obdelovalni stroj ustrezno vgradi v učinkovito proizvodno linijo.

Ker vsi pomembnejši sestavi stroja izhajajo iz odobrenih platform, ki so na trgu že dlje časa, zagotavlja nov obdelovalni stroj visoko raven varnosti in zanesljivosti. Delilna miza izhaja iz obdelovalnega stroja NanoStar, vretenska enota iz obdelovalnega stroja Sphero, medtem ko podloga in sistem prednapetja izhaja iz



» Obdelovalni stroj SpheroStar ima dve vretenski enoti, ki lahko avtomatsko rotirata do 90 stopinj, tako da se lahko vedno doseže optimalni položaj obdelave. | Vir: Thielenhaus Technologies

obdelovalnega stroja MicroStar.

Nov obdelovalni stroj SpheroStar omogoča obdelavo topografije površine, sferične okroglosti, sferičnega premera in tesnilnih površin. Poleg tega izboljšane podporne komponente omogočajo doseganje triboloških zahtev obdelave. Obdelovalni stroj se lahko v le nekaj korakih spremeni iz stroja za zunanjo v stroj za notranjo obdelavo oziroma iz obdelave krogle v obdelavo tesnilnega obroča ali notranjosti ohišja. Ker obdelovanec ostane v vpenjalni enoti do konca obdelave je zmanjšan vpliv operatorja ter odpravljene napake zaradi prevpenjanja med posameznimi fazami obdelave. Vse to bistveno poveča ponovljivost procesa obdelave.

Ergonomsko zasnovan stroj omogoča obdelavo do premera 75 mm, običajno se ga uporablja v avtomobilski industriji za obdelavo spojnih glav blažilcev in komponent krmilnega sistema, ki zahtevajo visoko raven prostosti in gibanja v pripadajočih sestavnih enotah. Stroj omogoča obdelavo z visoko stopnjo dimenzijske in površinske natančnosti kovinskih tesnilnih krogel ventilov in tesnilnih obročev v kemijski industriji, skozi katere se pretakajo agresivni ali zelo vroči mediji. Drugo področje uporabe stroja SpheroStar je obdelava komponent aksialnih batnih črpalk, ki se uporabljajo na vseh področjih hidravlike. Aksialni bat ima sferično drsno površino na koncu, medtem ko mora biti dimenzijska natančnost 1 µm ali manj, da zagotavlja varno delovanje pri visokih obremenitvah kot na primer v letalski industriji.

» www.thielenhaus.com



igus

ROIBOT 2019/20 natečaj idej za robotiko

- ROI – return of investment
- pokažite nam, kako ste avtomatizirali procese s cenovno ugodnimi igusovimi roboti
- prijave do: 15. 3. 2020 na drobnic@hennlich.si

HENNICH d.o.o., Ul. Mirka Vadnova 13, 4000 Kranj



HENNICH

Pokličite nas:
04 532 06 05



www.hennlich.si

» Industrijski paneli Beckhoff, prilagojeni željam naročnika

Industrijski paneli predstavljajo »obraz« stroja – njihov videz ter funkcionalnost lahko predstavljata pomemben faktor pri trženju vašega stroja. Kljub trendu zaslonov na dotik lahko mehanske tipke in stikala pomagajo pri boljšem rokovanju operaterja s strojem. Panel z vgrajenimi mehanskimi elementi pa v nekaterih primerih predstavlja tudi nižje stroške, saj se tako lahko mogoče znebimo namenske elektro omare ali konzole z gumbi. Poleg tega se – še posebej v primeru, da se odločite za tovarniško nameščene gumbе in stikala – zmanjša količina ožičenja ter posledično možnost napak.



» Slika 1: Primer panela, nameščenega na vrtljivi roki, z vgrajenimi gumbi in ročajem.

Beckhoff ponuja tri stopnje prilagoditve panelov:

1. stopnja: predstavlja vizualne spremembe na panelu. Številna podjetja se odločijo za montažo svojega logotipa ali spremembo barvne sheme. Ko se z nami dogovorite o vaših željah, vam pripravimo posebno naročniško številko, s katero lahko naročite panel z vašim dizajnom.
2. stopnja: omogoča integracijo različnih gumbov, stikal, indikatorjev itd. Preko spletnega vmesnika si lahko sestavite svoj nabor elementov, ki bodo vgrajeni na panel. Tipke in stikala so lahko fiksno ožičeni ali pa so povezani interno preko USB-vmesnika.
3. stopnja: izdelava panela popolnoma po željah naročnika. Naročnik se odloči o dizajnu, barvah ter materialu panela (alu-



» Slika 2: Nekaterе izvedbe omogočajo tudi vgradnjo senzorjev – na sliki primer zaslona z vgrajenimi nizkoprofilnimi tipkami in čitalcem RFID.



» Slika 3: Cenovno ugoden panelni računalnik s tipko za izklop v sili in tremi gumbi, ki jih lahko programiramo po željah.

minij, nerjavno jeklo ipd.). Podjetje Beckhoff ima dolgoletne izkušnje na tem področju in nudi pomoč pri razvoju takega panela. Ta možnost je na voljo za večje strojegradnike.

Poleg omenjenih prilagoditev imamo v ponudbi tudi standardne izvedbe z npr. tipko za izklop v sili in tremi gumbi. Za stranke s posebnimi željami pa ponujamo panel z izrezanimi standardnimi luknjami za vgradnjo lastnih stikal, tipk in drugih elementov.

Nekateri paneli so na voljo tudi v nerjavni izvedbi.

» www.beckhoff.si

Novi KR QUANTEC _naš prvak postane digitalen

Nova generacija naših robotov KR QUANTEC je razvita z namenom, da bi bili dobri izdelki še boljši! Z naborom svojih inovativnih funkcij - kot so edinstveni načini Motion Modes vtičnikov - KUKA predstavlja naslednji mejnik za svet proizvodnje v prihodnosti. Naš prvak v kategoriji visoke nosilnosti se je preoblikoval v zelo fleksibilen in digitaliziran stroj, ki ga je mogoče prilagoditi praktično vsakemu proizvodnemu procesu.

Poiščite vse podrobnosti na povezavi www.kuka.com/new-kr-quantec



revija 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

» thyssenkrupp Aerospace
postavlja merila na področju
kakovosti, varnosti in
zanesljivosti

Svetovni dan standardizacije je namenjen dvigovanju zavedanja o pomembnosti standardov in poenotene regulacije. Standardi in certifikacije so še toliko bolj pomembni v letalski industriji kot kjerkoli drugje. Podjetje thyssenkrupp Aerospace ima kot vodilni dobavitelj materialov v letalski industriji še posebej visoke zahteve glede kakovosti, varnosti in zanesljivosti dobav. V ta namen v podjetju stalno izboljšujejo in usklajujejo svoj globalni sistem vodenja kakovosti, da lahko svojim kupcem po vsem svetu ponudijo enake standarde za dobavljene izdelke in storitve. Istočasno se podjetje trudi zagotavljati doseganje vseh varnostnih kriterijev, razlaga Torben Bunk, globalni vodja kakovosti v podjetju thyssenkrupp Aerospace.



» Svetovni dan standardizacije: podjetje thyssenkrupp Aerospace postavlja merila na področju kakovosti, varnosti in zanesljivosti. | Vir: thyssenkrupp Materials Services

Torben Bunk je letos skupaj s svojo ekipo znova zagotovil pridobitev certifikatov v skladu s standardi EN/AS 9100 in EN/AS 9120. To predstavlja temelje sistema vodenja kakovosti v letalski industriji ter kupcem zagotavlja najvišjo kakovost storitev in izdelkov. Najnovejši primer stalne širitve globalnega sistema vodenja kakovosti je thyssenkrupp Autômata. Brazilska izpostava podjetja je izpolnila vse potrebne kriterije za pridobitev certifikata v skladu s standardom EN 9120, poleg obstoječe certifikacije v skladu s standardom EN 9100. Podjetje thyssenkrupp Autômata je tako prvo podjetje v Južni Ameriki, ki je certificirano v skladu s standardom EN 9120.

Kupci podjetja thyssenkrupp Aerospace so vedno v ospredju ter imajo velika pričakovanja. Certifikacije podjetja po vsem svetu so dober pokazatelj, da podjetje dosegate zahteve in se razvija naprej s svojimi partnerji. To velja tako za standarde na področju kakovosti kot za posamezne rešitve v dobavni verigi, poudarja Torben Bunk.

Podjetje thyssenkrupp Aerospace je vodilni globalni dobavitelj materialov, rešitev v dobavni verigi ter storitev na področju predelave kovin za letalsko industrijo. Podjetje ima globalno mrežo na 44 lokacijah ter več kot 2.000 zaposlenih v več kot 20 državah.

» www.thyssenkrupp-aerospace.com

Poenostavljen in hitrejši postopek snemanja izolacije iz vodnikov

» AM 25 in AM 35, izpopolnjeni orodji za snemanje izolacije

Preprečevanje tveganja napak, večja produktivnost in zanesljivost so glavni razlogi za širšo uporabo profesionalnih orodij za snemanje izolacije. Moderna orodja za snemanje izolacije omogočajo delo s posebnimi oblikami kablov, zagotavljajo snemanje brez poškodb vodnikov in bistveno pohitrijo postopke snemanja izolacije z vodnikov tudi pri najzahtevnejših vrstah izolacij.

AM 25 in AM 35 noža za snemanje izolacije

Podjetje Weidmüller je na trg znova lansiralo orodji AM 25 in AM 35 za snemanje izolacije. Izdelka so prenovili in ju izboljšali s številnimi učinkovitostmi. Nož AM 25 je primeren za kable z maksimalnim zunanjim premerom 25 mm, AM 35 pa za kable s premerom 35 mm. Pritrdilni/nastavljivi vijak na ročaju omogoča ročno nastavitev globine reza. Zaradi nastavljivega vijaka/indikatorja sta orodji primerni za kable z izolacijskim ovojem debeline tudi do 4,5 mm. Orodje je zasnovano tako, da z ergonomsko obliko ročaja zagotavlja maksimalno udobje pri delu, s premišljeno zasnovo oprijemnih površin pa visoko učinkovitost ob minimalnem naporu.



Glavne prednosti izdelkov

Hitro in varno delo

Ergonomska oblika orodja zagotavlja čvrst in varen oprijem ter maksimalen prenos moči brez večjih naporov.



Precizna in enostavna predpriprava kablov

Tristopenjska funkcija nastavitve rezalnega kota za okrogle, spirane in vzdolžne reze. Prilagoditev je hitra in natančna za vsako vrsto reza.



Prilagajanje debelini izolacije

Maksimalna vsestranskost uporabe orodja. Ročna prilagoditev globine reza ustreza velikemu številu kablov.



Slovenski zastopnik za Weidmüller izdelke je podjetje Elektrospoji, d. o. o. (Stegne 27, 1000 Ljubljana), ki ponuja najrazličnejše rešitve s področja infrastrukture v zgradbah in elektroinstalacij. Njihovi svetovalci vam bodo z veseljem pomagali pri izbiri optimalne rešitve za vaše potrebe.

» www.elektrospoji.si

» Z dotičnimi meritvami do krajših ustavitev obdelovalnih strojev

Ne glede na to, ali gre za ohišja pogonov, menjalnikov, električnih črpalk ali električnih krmilnih sistemov, je podjetje Alupress Berlin GmbH pravi naslov za obdelavo kompleksnih komponent izdelanih s tlačnim litjem. Podjetje Alupress obdeluje vse te aluminijaste obdelovance v velikih proizvodnih serijah z mikrometrsko natančnostjo, za kar so potrebna visoko natančna orodja. Ko je treba nastaviti taka orodja, v podjetju Alupress zaupajo novim nastavitvenim vpenjalom UNISET-P podjetja Mapal.

Podjetje Alupress Berlin GmbH vsak teden zapusti približno 75.000 popolnoma obdelanih ohišij ali prirobnic iz aluminija. Več kot 80 odstotkov teh izdelkov je obdelanih z uporabo orodij proizvajalca Mapal. Povrtalo je bilo prvo orodje podjetja Mapal, ki je bilo pred dvajsetimi leti uporabljeno v berlinskem obratu podjetja Alupress, saj ima podjetje Mapal edinstveno znanje in izkušnje na področju fine obdelave, poudarja Patrick Wittig, ki je odgovoren za upravljanje orodij na lokaciji podjetja Alupress v Berlinu.



» Patrick Wittig pri sistemu UNISET-P, ki je od oktobra 2018 nameščen v prostoru za nastavljanje orodij berlinskega obrata podjetja Alupress. | Vir: Mapal

V podjetju Alupress je visoka natančnost zahtevana na številnih področjih. Do določenega obsega mora podjetje v velikoserijskih količinah obdelati izvrtine s tolerancami do 5 µm ter dosegati površinsko hrapavost $R_z = 2 \mu\text{m}$, razlaga Patrick Wittig. To pomeni, da je visoka natančnost temeljnega pomena tudi za orodja uporabljena pri obdelavi.

Med obdelavo prirobnic se zahtevane kakovosti končne obdelave površine ni dalo dosegati z orodji, ki imajo nalepljene rezalne robove. Zaradi tega so v podjetju Alupress zamenjali orodje ter začeli uporabljati frezala z nastavljivimi PCD-rezalnimi ploščicami, se spominja Burkhard Schimkat, tehnolog za orodja in vpetja pri podjetju Alupress. Kljub temu mora biti oplet v osni smeri na vsaki rezalni ploščici na frezalu nastavljen z mikrometrsko natančnostjo, če se želi dosegati mikrometrске tolerance.



» Podjetje Alupress obdelava več kot 80 odstotkov vseh izdelkov z orodji podjetja Mapal. | Vir: Mapal

Izzivi pri nastavljanju orodja z mikrometrsko natančnostjo

Pri natančnem nastavljanju orodij za obdelavo se je podjetje Alupress dolgo časa soočalo z velikim izzivom, ko so uporabljali le optično metodo za nastavitev vpetja, razlaga Patrick Wittig. Za doseganje zahtevanih toleranc so se dotične meritve rezalnega roba izkazale kot nepogrešljive, pri čemer je treba končno natančnost nastaviti neposredno na obdelovalnem stroju, kar predstavlja kompleksen proces, ki je dovzeten za napake in časovno potraten. Vse to je povzročalo ustavitev delovanja obdelovalnega stroja do dveh ur.

Zaradi tega so v podjetju iskali alternativni proces, ki bi zamenjal tak način nastavljanja orodij z dotično merilno metodo. Pri tem so se obrnili neposredno na podjetje Mapal in jim predstavili izziv nastavitve orodij, razlaga Patrick Wittig. Ne nazadnje, proizvajalec natančnih orodij za obdelavo je imel že nekaj časa konsignacijsko skladišče v podjetju Alupress. Enkrat na teden je tehnični svetovalec podjetja Mapal na terenu, pri čemer med drugim skrbi za ustrezne zaloge orodij, preverjanje novo prispelih orodij ali za izvajanje popravil na orodjih. V podjetju Alupress uporabljajo za ta namen razdeljevalni sistem UNIBASE-M podjetja Mapal, pri čemer so spoznali njihov način nastavljanja vpenjal. Orodje za čelno frezanje iz PCD, ki je sprožilo iskanje alternativne rešitve, je prav tako orodje podjetja Mapal, pojasnjuje Patrick Wittig.



» Strokovnjaki podjetja Mapal zagotavljajo podporo neposredno na obdelovalnem stroju. | Vir: Mapal

Dotične meritve s sistemom UNISSET-P

Od oktobra 2018 naprej je sistem za izvajanje dotičnih meritev UNISSET-P nameščen v prostoru za nastavljanje orodij podjetja Alupress v Berlinu. Merilna kamera in vir osvetlitve ozadja za izvajanje optičnih meritev orodij sta nameščena na stebrih vpenjala za nastavljanje, ki je izdelano v portalni izvedbi. Vpenjalo za nastavljanje orodij v podjetju Alupress je opremljeno z dodatno prečno strukturo na portalu, razlaga Michael Hils, produktni vodja za mehatronske sisteme v podjetju Mapal. Na to prečno strukturo sta nameščena druga kamera, ki lahko izvede meritve okoli osi vrtenja ter kontrolo rezalnega roba, ter osno merilno tipalo za merjenje in nastavljanje osnega opleta na dotični način z mikrometrsko natančnostjo ob stiku z rezalnim robom.

Ogromni časovni prihranki

Patrick Wittig je zelo navdušen nad rezultati, saj jim je z uporabo sistema UNISSET-P uspelo nastaviti čelno PCD-frezalo z natančnostjo 2 µm. Dodatno fino nastavljanje osnega opleta rezalnih ploščic frezala neposredno na obdelovalnem stroju tako ni več potrebno, kar za podjetje Alupress predstavlja ogromen časovni prihranek.

Kljub temu pa to ni edina prednost, ki jo podjetju ponuja merilni sistem UNISSET-P. Procedura za nastavljanje orodja se lahko vnaprej določi in shrani, razlaga Michael Hils, kar operaterju omogoča izbiro orodja, ki ga želi nastaviti, neposredno na zaslonu ter med samim postopkom dobiva navodila korak za korakom glede vrednosti, ki jih mora nastaviti. Te vrednosti se enkrat določijo za vsako orodje, pripravi pripadajoči merilni program in vse skupaj shrani. Celoten postopek je zelo enostaven. Ko se v sistem doda določeno orodje, ga lahko nastavi katerikoli operater, potrjuje Patrick Wittig. Vse to poveča zanesljivost procesa, saj se lahko le v primeru, ko so orodja pravilno nastavljena, med obde-

lavo dosega zahtevane tolerance. Druga kamera omogoča podjetju Alupress izvajanje zelo natančnega dokumentiranja stanja orodja, kot je na primer pregled rezalnega roba, kar je dodatna prednost sistema UNISSET-P.



» Postopek nastavljanja orodij se lahko vnaprej določi in shrani. Sistem vodi operaterje korak za korakom pri nastavljanju posameznih orodij skozi celoten program nastavitve. V ozadju so od leve proti desni Michael Hils, Burkhard Schimkat in Patrick Wittig. | Vir: Mapal

Celovita storitev ne samo med nastavljanjem orodij

V podjetju Alupress niso zadovoljni le z vpetjem za nastavljanje orodij podjetja Mapal, temveč tudi z izjemnim šolanjem, ki so ga bili deležni glede uporabe sistema, poudarja Patrick Wittig. Poleg tega je sistem obvladovanja orodij, ki ga je prevzelo podjetje Mapal za projekte Alupressovega obrata v Berlinu ter obrata v ameriškem mestu Laurens, v veliko pomoč, saj v podjetju nimajo več ozkih grl. Podjetju Alupress je stalno na razpolago oseba s tehničnim znanjem in izkušnjami iz podjetja Mapal, kar pomeni, da ne dostavljajo le orodij za obdelavo, sistemov za izdajo orodij ter vpenjal za nastavljanje, temveč pomagajo uporabnikom dosegati zahteve obdelave, razlaga Burkhard Schimkat. Poleg tega se nadaljuje tudi partnersko sodelovanje med podjetji, v okviru katerega je podjetje Alupress pred kratkim testiralo nov sistem za izdajo osebne varovalne opreme UNIBASE-S podjetja Mapal.

» www.alupress.com
» www.mapal.com

Zmogljivi namestitveni koncepti z IO-Link-om



IO-Link

podjetja Murrelektronik

IO-Link naredi stroje
hitrejše, bolj prilagodljive
in gospodarnejše

Podjetje Murrelektronik ustvarja idealno infrastrukturo za prenos podatkov in je strokovnjak na področju vključevanja IO-Link naprav v inštalacije stroja na zelo učinkovit in pameten način.

» Servo pnevmatični pogon YHBP za vse vrste balanserjev

Podjetje Festo predstavlja pogonski sistem YHBP za nenaporno premikanje bremen, ki ga je mogoče vgraditi v različne strežne naprave – balanserjem.

Osebe, ki stalno premikajo bremena, potrebujejo tehniško in ergonomsko podporo. Servo pnevmatična Festova varna in učinkovita pogonska rešitev YHBP zagotavlja izjemno hitro, varno in avtomatično rokovanje z bremenom tako v avtomobilski kot v elektronski in živilski industriji ter v industriji pakiranja.

Servo pnevmatični pogonski sistem je izveden v treh različnih variantah (slika 2).



» Slika 1. Stebrni balanser z vgrajenim YHBP

Osnovno verzijo sestavljajo naslednje komponente (slika 2):

1. Krmilnik CECC-D-BA s predinstaliranim WibVisu za delovanje in diagnostiko.
2. Standardni cilindar s premerom batnice 80 do 200 mm, hodom 100 do 1000 mm in izbirno z karakteristiko L1 (balanser).
3. Eno- ali dvokanalni dajalnik položaja DNCI.
4. Ventilna enota VPCB 3/3 – proporcionalni regulator tlaka, dva vgrajena 2/2 odpirna ventila z vklopom zaznavanja položaja ali brez vklopa.
5. Krmilna komponenta VAOH za pnevmatično delovanje in ergonomsko oblikovano rokovanje.

Za varianto ravni d sta dodana še vmesnik za senzor (6) in enota za vklop varovanja, ki ima funkcijo nadzora hitrosti (7) – ko je nastavljena hitrost dosežena, se zrak v cilindru izključi in sistem se ustavi.

Pogonski sistem YHBP odlikujejo inteligentnost, fleksibilnost, zanesljivost in široko področje uporabe.

Delovanje balanserja je enostavno zaradi intuitivnega krmiljenja s pnevmatično aktiviranim in ergonomsko oblikovanim držalom. Sistem avtomatično zazna maso bremena in samodejno prilagodi silo balansiranja. Upošteva tudi spremembe mase bremena v obseženem položaju. To je koristno še posebej pri procesih z velikim številom variantnih bremen.

Varno delovanje zagotovljeno z izvedbo ravni d (slika 2), pomeni, da je varnost vedno zagotovljena tako v primeru napake komponent kot v primeru izpada električne napetosti ali nenadnega padca tlaka. Izguba bremena je vedno zaznana.

Servo pnevmatična pogonska rešitev YHBP je široko uporabna in je primerna skoraj za vse običajne kinematične sisteme, kot so stebrna dvigala, členkaste roke in paralelni manipulatorji in jo je mogoče enostavno naknadno vgraditi.

Področja uporabe so številna in v vseh industrijskih segmentih. Tam, kjer se morajo premikati težka bremena na določeni poti in v ponavljajočih se sekvencah, kot so operacije nalaganja in razlaganja, kopičenja in razdeljevanja, montaža na proizvodnih linijah, paletizacija in depaletizacija ter sukanje, nagibanje, praznjenje velikih posod oziroma sodov itd.



» Slika 2. Komponente sistema

» Posebej vitki podporni elementi s podaljšanjem za težko dosegljive površine

Za stabilizacijo obdelovancev na težko dosegljivih ploskvah, ki jih z dosedanjimi podpornimi elementi nismo mogli doseči, so v skupini ROEMHELD razvili posebno vitke podporne elemente. Hidravlični uvojni elementi imajo ozek podaljšek premera le 16 mm in lahko tako brez težav dosegaajo ploskve, odprtine in poglobitve.

Elemente uporabljamo za stabilizacijo obdelave kompleksnih in labilnih obdelovancev, da preprečimo morebitne vibracije in deformacije. So posebej uporabni in namenjeni za vse vgradne položaje. Poleg standardnih vgradnih dolžin lahko izbiramo med dolžinami 20 do 100 mm. Enostavno delujoča varianta ponuja pri strojnih vgradnih prostorih dolžine 83 do 113 mm, dvojno delujoča verzija pokrivajo mere 117 do 197 mm. Dvojno delujoče elemente uporabljamo prednostno v avtomatiziranih procesih, kjer sta vpenjalni in izpenjalni takt tesno skupaj.

Pogon je mogoč preko pritiskne hidravlike

Oba tipa lahko uvijemo direktno v telo priprave in sta lahko poganjana s hidravliko stroja. Pri tlaku 70 bar dosegaajo podporno silo 3 kN.

V ta namen se bat hidravlično pomika ven in s silo vzmeti postavi pod ploskev obdelovanca. Vpenjalna stročnica radialno fiksira



» Za različne proizvodne situacije ponuja podjetje ROEMHELD poleg bogate ponudbe standardnih podpornih elementov tudi specifične rešitve za stranke. Posebej vitek je podporni element za uvijanje (na sredini), pri katerem se lahko dolžina prilagodljivo spreminja, tako da lahko dosegaamo tudi težko dosegljive ploskve v poglobitvah obdelovancev (Slika: ROEMHELD).

zatič. Dodatno lahko prevzema prečne sile do 300 N. Pri izpenjanju se najprej sprost vpenjalo, potem pa gre bat zopet noter pri enostavno delujoči verziji z vzmetno silo in hidravlično pri dvojno delujoči varianti. Hod je maksimalno 6,5 mm.

K standardni izvedbi spada kovinski posnemačni rob, ki s spodaj ležečim FKM posnemačom varuje pred grobimi in vročimi ostružki, poleg tega imamo lahko dodatni zaporni zrak. Zaradi tega so vsi notranji deli korozijsko zaščiteni.

» www.halder.si

HALDER
SLOVENIJA

01 Vpenjalna tehnika

02 Avtomatizacija, manipulacija in strega

03 Standardni elementi



ROEMHELD
HILMA ■ STARK

DESTACO
CLAMPING SYSTEMS

FERROBOTICS
perfect feeling

HALDER

Podjetje ROEMHELD prvič predstavlja vpenjalne sisteme za vpenjanje na prešah v skladu z Industrijo 4.0

» Nove vpenjalne in menjalne tehnologije za orodja za preše.

Podjetje ROEMHELD prvič predstavlja element za avtomatsko vpenjanje orodij na štancah, ki so v stanju meriti vpenjalne sile in jih posredovati krmilju stroja.

Nova serija hitrovpenjalnega sistema Flexline se uporablja za planirano vzdrževanje in uporabo v skladu z Industrijo 4.0. Podjetje ponuja tudi komponente za učinkovit, hiter in varen prevoz in izmenjavo težkih orodij. Na razpolago so različni vozički, nosilne konzole in tudi valjčne ter krogelne letve za stiskalnice.

Podjetje ROEMHELD ponuja vpenjalne elemente in elemente za optimizacijo pripravljalnih časov na področju preoblikovanja pločevine. Izbor najnovejših vpenjalnih in menjalnih tehnologij so razstavljali na sejmu Blechexpo na preši Andritz Kaiser.

Podatki za nadzor stanja v realnem času

S pomočjo integriranih senzorjev vrednoti hitrovpenjalni sistem Flexline procesne podatke na pahu stiskalnice v realnem času in jih posreduje krmilju stroja. Na tak način ima posluževalec v vsakem trenutku informacijo o realni vpenjalni sili na orodju in lahko takoj prepozna preobremenitve na vpenjalnih elementih, nastopanje nenavadnih strižnih sil in tudi lome orodij in prisotnost obrabe. Protokol poteka vpenjalne sile olajša analizo napak in služi za hitro servisno reševanje problemov.



» Katalog vpenjal Flexline



» Video predstavitev Flexline

Modularnost hitrovpenjalnega sistema Flexline omogoča zaradi številnih konfiguracij opcijam uporabo na skorajda vseh modelih preš in za uporabo pri vseh orodjih. Ponuja se tako za nove stroje in opremo kot tudi za nadgradnjo na že obstoječi opremi in je namenjen tudi za avtomatizacijo na štančnih linijah.

Kompletne rešitve za zamenjavo orodij

Podjetje ROEMHELD realizira celovite rešitve za vpenjanje in menjavo orodja na stiskalnici. V ta namen lahko skupina ponudi široko paleto hidravličnih vpenjalnih elementov in modularnih hidravličnih agregatov.

Podjetje ROEMHELD: optimizer pripravljalnih časov za obdelavo pločevine, plastike in gume

S široko paleto tehnologij za vpenjanje orodij lahko podjetje ROEMHELD optimira pripravljalne čase za skoraj vsako vpenjalno nalogo pri oblikovanju pločevine, plastike in predelavi gume. Magnetni, hidravlični in elektromehanski vpenjalni sistemi se lahko uporabljajo na različne načine in pomagajo, da so procesi v individualni in serijski proizvodnji skoraj vseh industrijskih panog učinkovitejši in bolj ekonomični. Izdelki za zamenjavo orodja, vključno z vozičkom za menjavo orodij z nosilnostjo do 1600 kg, kotalnimi letvami in podpornimi nosilci, dopolnjujejo serijo.

» www.halder.si



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



Kot eno izmed vodilnih svetovnih podjetij za pogonske in krmilne tehnologije ima Bosch Rexroth edinstveno tehnološko znanje. To znanje na podlagi desetletnih izkušenj posredujemo vsem zainteresiranim na svojih treningih. Usposabljanje je usmerjeno v prakso, udeleženci lahko pridobijo znanje o resničnih industrijskih elementih, s katerimi se srečujejo v svetu proizvodnje. Na voljo so eLearning, eTraining in izobraževanje v učilnici. S pomočjo Rexroth LearPatha si lahko vsakdo z lahkoto izbere najbolj ustrezne tečaje in ustvari edinstven pouk od začetniške do strokovne ravni.

Področja usposabljanja

- | | | |
|----------------------------------|------------------------------------|---------------------------|
| ► Industrijska hidravlika | ► Pnevmatika | ► Varnostni sistemi |
| ► Mobilna hidravlika | ► Avtomatizacija/Mehatronika | ► Energetska učinkovitost |
| ► Električni pogoni in krmilniki | ► Linearna in montažna tehnologija | |

Za podrobnosti obiščite našo spletno stran ali se obrnite na kolege na e-poštni naslov: oktatas@boschrexroth.hu



Bosch Rexroth Kft.
1103 Budapest, Gyömrői út 104.
Telefon: +36 1 8844-717
www.boschrexroth.hu

rexroth
A Bosch Company



» »Opažamo, da so Avstrijci zelo pripravljeni za sodelovanje in nas dojemajo kot kompetentnega partnerja,« pravi Marko Lotrič, ustanovitelj in generalni direktor podjetja Lotrič Meroslovje.

» S podjetjem v Beljaku imamo boljši vpogled v razmere na trgu in navezanih več osebnih stikov

Skupina Lotrič Metrology združuje že več kot 140 strokovnjakov s področja meroslovja, zaposlenih v sedmih državah.

O sebi pravijo, da že skoraj tri desetletja opravljajo kalibracije in preskušanja, razvijajo vrhunske in tehnološko dovršene, a za uporabo enostavne meroslovne izdelke in rešitve. Pa tudi, da prenašajo znanje, zastopajo najboljše domače in tuje proizvajalce merilne, farmacevtske in laboratorijske tehnike ter skrbijo za razvoj in napredek meroslovja.

Družba Lotrič Meroslovje je v zadnjih letih prerasla v mednarodno uveljavljeno skupino Lotrič Metrology. Med koraki internacionalizacije je bilo tudi odprtje podjetja v Avstriji pred slabimi tremi leti. Marko Lotrič, ustanovitelj in generalni direktor podjetja Lotrič Meroslovje, v pogovoru pravi, da je bil to njihov prvi korak na nemško govoreči trg. Temu je letos sledilo odprtje podjetja v Nemčiji, ki je po Hrvaški, BiH, Srbiji in Makedoniji postala šesta država, kjer imajo hčerinska podjetja.

Kako dolgo ste delovali na avstrijskem trgu, preden ste pred slabimi tremi leti odprli podjetje Lotrič Messtechnik GmbH?

Sodelovanje z avstrijskimi podjetji se je začelo prek skupnih čezmejnih projektov nekaj let pred ustanovitvijo lastnega hčerinskega podjetja.

Zakaj in kako ste ga odprli?

Hčerinsko podjetje v Avstriji smo ustanovili zaradi narave meroslovja za obvladovanje tamkajšnjega trga. Na avstrijskem trgu smo zaznali številne priložnosti, saj je od slovenskega štirikrat večji. Hkrati so avstrijska podjetja pomembni vlagatelji. Tako smo prek

avstrijskih podjetij v Sloveniji, partnerstev in pridobljenih priporočil lažje vstopili na trg naših severnih sosedov.

Kaj vam to omogoča oziroma olajša?

S pomočjo podjetja v Avstriji smo pridobili boljši vpogled v razmere na trgu in navezali osebne stike s potencialnimi partnerji.

Kje ste ga odprli in kako delujete?

V Beljaku, za kar smo se odločili zaradi bližine, dobrih prometnih povezav in dejstva, da gre za industrijsko razvit del Avstrije. Za vodenje smo zaposlili lokalnega strokovnjaka, s čimer po naših izkušnjah pridobimo večje zaupanje.

Kako posluje avstrijsko podjetje?

V podjetju aktivno tržimo naše storitve in izdelke, pri čemer smo uspešni, saj sta se prodaja in čisti dobiček letos v primerjavi z lani podvojila.

Kaj so razlogi za uspeh oziroma s čim privabite stranke?

Avstrijce pritegnemo z našo celostno ponudbo, odzivnostjo ter časom izvedbe kalibracij in preskušanj. Še posebej so zadovoljni s točnostjo meritev in našo strokovnostjo. Opažamo tudi, da so Avstrijci zelo pripravljeni na sodelovanje in nas dojemajo kot kompetentnega partnerja.

» www.lotric.si

» Basler boost set za nižje stroške integracije

Enostavno zajemajte slike visoke kakovosti

Basler boost set kamere CXP-12 in CXP-12 vmesniške kartice opazno zniža vaše integracijske stroške z izjemno ugodnim razmerjem med ceno in zmogljivostjo. Poenostavlja postopek nabave komponent, saj pridobite kamero ter vmesniško kartico v kompletu z zagotovljeno medsebojno združljivostjo.

Boost serija kamer proizvajalca Basler je odlična izbira za aplikacije, ki zahtevajo hiter zajem slik in visoko ločljivost ter prenos podatkov čez dolge razdalje. Tako so kamere serije Boost idealna alternativa aplikacijam, ki so v preteklosti zahtevale povezavo Camera Link ali CoaXPress 1.1 (CPX-6).

Z uporabo seta, ki vključuje kamero iz serije boost ter pripadajočo vmesniško kartico, dosežete preizkušeno, optimalno in koordinirano komunikacijo med komponentama. Zmogljiva in uporabniku prijazna programska oprema pylon Camera Software Suite + SDK pa omogoča enostavno konfiguracijo kamere ter nadzor nad parametri zajema slik.

Basler boost set in njegove ključne lastnosti

- Kvalitetne slike s senzorji Sony Pregius IMX255 (9 MP) in IMX253 (12 MP)
- CoaXPress 2.0 vmesnik
- 12,5 Gbps pasovna širina prek enega kanala
- Max. hitrost zajema do 93 slik na sekundo (9 MP modeli) in 68 slik na sekundo (12 MP modeli)
- Standardiziran priključek Micro-BNC (HD-BNC)
- Unikaten nabor funkcij Basler PGI
- GenTL združljivost
- Na voljo za C-mount in F-mount objektivne
- Senzorji do velikosti 1,1 inč

Hiter in zanesljiv protokol za zahtevno obdelavo slik

Novi standard CoaXPress 2.0 (CXP-12) zagotavlja hiter in zanesljiv podatkovni prenos ter poenostavlja vzpostavitev sistemov strojnega vida za zahtevne aplikacije obdelave slik.



Standard je še posebej primeren za serijo Basler boost kamer z najnovejšo generacijo CMOS senzorjev Sony Pregius IMX255 in IMX253 z ločljivostmi 9 in 12 megapik – mono in barvni modeli.

Z enim samim koaksialnim kablom CoaXPress 2.0 s pasovno širino do 12,5 Gbps je posamezna kamera zmožna zajemati slike s hitrostjo do 93 slik na sekundo (93 fps). Dodatno omogoča standard GenTL enostavno integracijo kamer v vaše obstoječe sisteme strojnega vida.

Prednosti CoaXPress 2.0 (CXP-12) vmesnika

- Eden izmed najhitrejših vmesnikov na tržišču s pasovno širino do 12,5 Gbps
- Dolžina kabla do 40 m s hkratnim prenosom podatkov in napajanjem
- Točna sinhronizacija kamer z nizkimi latencami v sistemih z več kamerami
- Opazno nižji strošek integracije v primerjavi s sistemi Camera Link in CoaXPress 1.1
- Izkoristek polne ločljivosti in hitrosti najnovejših senzorjev CMOS



item

Ergonomija in logistika.

item. Your ideas are worth it.®

Z delovnimi mesti item, ki predstavljajo simbiozo ergonomije in logistike, prihranite odvečne gibe in vaši sodelavci bodo občutno razbremenjeni.

INOTEH
www.inotech.si
A BIBUS GROUP COMPANY
Inotech d.o.o. K železnici 7 2345 Bistrica ob Dravi



» Pametne rešitve za proizvodnjo in montažo

Esad Jakupović

V Stuttgartu sta vzporedno potekala že 38. mednarodni sejem avtomatizacije v proizvodnji in montaži Motek ter precej skromnejši 13. sejem tehnologij spajanja Bondexpo.

Sejem Motek 2019, vodilna mednarodna razstava s področja avtomatizacije proizvodnje in montaže, tehnologije strege in materialnega toka ter racionalizacije tehnologije rokovanja z materiali v industriji, je potekal v šestih dvoranah, na približno 60 tisoč kvadratnih metrih. Nastopilo je 976 razstavljalcev iz 32 držav, razen iz Nemčije največ iz Italije, Švice, Tajvana, Kitajske in Francije. Utemeljitelj in promotor sejma, podjetje P. E. Schall GmbH & Co. KG, navaja kot zanimivost, da je nastopilo 75 proizvajalcev montažnih sistemov in celo 125 integratorjev robotskih sistemov.



» Platforma za avtomatizacijo procesov: sejem Motek 2019

Vodilni industrijski dogodek

Precej manjšega komplementarnega sejma Bondexpo 2019 se je udeležilo 130 podjetij in dobaviteljev, ki so predstavili praktično vse vidike tehnologije spajanja: tehnologije vijačenja, stiskanja, povezovanja, zakovičenja, spajkanja in varjenja kot tudi adhezije, tesnjenja, litja in doziranja. Oba sejma je obiskalo 35.165 strokovnjakov in poslovnežev iz več kot 80 držav, ki so si ogledali najnoveše produkte in rešitve. Na ogled so bile številne inovacije – od laboratorijskega transportnega traku za LED UV aplikacije in novega koncepta linearnega motorja, preko sistema strojnega vida in novega koncepta prijemalnika, do novih tehnologij vijačenja in novih sodelovalnih robotov (kobotov).

Sejem Motek, ki je potekal pod geslom »Pametne rešitve za proizvodnjo in montažo«, se je še enkrat potrdil kot vodilni industrijski dogodek za avtomatizacijo v proizvodnji in montaži, ocenjuje podjetje P. E. Schall GmbH & Co. KG. Na nobenem drugem sejmu namreč ne nastopa toliko strokovnjakov s celovitim pogledom na področje avtomatizacije procesov, ki se hitro spreminja. Kot poudarja strokovnjak prof. Bernd Mayer iz Fraunhoferjevega inštituta IFAM, ki na sejmihi Motek/Bondexpo nastopa že trinajst let, »so izjemno pomembne«

digitalizacija in z njo povezane spremembe v tehnologiji spajanja. Mayer poudarja, da sejem Motek, kot mednarodno prepoznavna informacijska, komunikacijska in poslovna platforma, odraža dinamične spremembe tehnologij industrijske proizvodnje.



» Idealen dodatek sejma Motek: sejem Bondexpo 2019

Usmeritev na ključne panoge

Na sejmihi so razstavljalci prikazali najnoveše tehnologije ter številne nove proizvode, sklope in sisteme za avtomatizirano proizvodnjo. Predstavili so sisteme za montažo in stroje za prilagodljivo montažo velikih serij s številnimi komponentami, tehnologije strojne obdelave, rokovanja in prekladanja ter tudi pregledovanja in identifikacije. Prikazali so tudi komponente za specializirano strojno proizvodnjo, podsisteme za spajanje in integriranje, pa tudi rešitve za montažo na ključ, vključno z opremo za nadzor in preizkušanje. Kot vedno je bila tudi letos značilna usmeritev na ciljne panoge, kot so avtomobilska, elektromehanična, elektronska in medicinska ter industrija strojev in opreme za gradbeništvo, predelava kovin in plastike, proizvodnja solarne opreme in podobno.

»Bondexpo je idealen dodatek sejmu Motek, saj predstavlja rešitve spajanja za montažne naloge,« je povedal Rainer Bachert, direktor sejma Bondexpo. Na sejmu so nastopili tudi vrhunski strokovnjaki za tehnologije spajanja, ki med drugim razvijajo napredne kemične formule in določajo pravila doziranja za aplikacije in materiale za spajanje. Obiskovalci so se lahko na sejmu prepričali, da se sodobne tehnologije spajanja spreminjajo. Po zaslugi novih tehnologij je omogočeno učinkovito in kakovostno spajanje delov in modulov iz visokotehnološke plastike in z ogljikovimi vlakni ojačenih polimerov, prav tako iz hibridnih in kompozitnih materialov.

Arena integracije

Pomembna novost sejma Motek je bila t. i. Arena integracije (AoI) v dvorani 6, v kateri je 36 udeleženihi podjetij na 29 povezanihi projektih pripravljalo konkretne odgovore na vprašanja o pametni

proizvodnji, Industriji 4.0 in digitalizaciji poslovnih procesov. Areno je obiskalo nekaj delegacij, na primer iz Brazilije in Turčije, ki so iskale odgovore na svoje dvome o rešitvah za sodobne, v prihodnost usmerjene proizvodne procese. Med drugim jih je zanimala učinkovita uporaba električne energije in virov v proizvodnji, za kar so dobili pomoč. Delegacija iz Turčije je napisala naslednji komentar: »Strokovnim obiskovalcem so na voljo izjemno praktično omrežje različnih vsebin in realističen tok procesov, kakršnih ni mogoče najti nikjer drugje.« AoI je organiziral P. E. Schall v sodelovanju z Mehatronskim omrežjem Baden-Württemberg.



» Pomembna novost sejma Motek: Arena integracije (AoI) v dvorani 6

Sejma je spremljala vrsta posebnih forumov – Varnost in avtomatizacija, Forum razstavljalcev, VDI Forum »Digitalizacija v proizvodnji« ter predstavitevni forum Arena komunikacij (AoC) kot komunikacijska varianta Arene integracije. Na tradicionalnem Forumu razstavljalcev, v organizaciji P. E. Schall, so tudi letos predstavili različne vidike sodobne, visoko učinkovite avtomatizacije proizvodnje in montaže v teoriji in praksi. Na VDI Forumu, v organizaciji Združenja nemških inženirjev (VDI), so strokovnjaki s svojimi predstavitvami pomagali obiskovalcem tako bolje razumeti digitalizacijo proizvodnje v majhnih in srednjih podjetjih kot tudi učinkovito izkoriščati tok informacij v proizvodnji. Naslednji sejmski duet Motek/Bondexpo, opremljen z vsebinskim parkom AoI, bo potekal med 5. in 8. oktobrom leta 2020.

Slovenija na Moteku

Na sejmu Motek 2019 so nastopila štiri podjetja iz Slovenije. Gorenje GAIO iz Šoštanja je prikazalo montažne sisteme, robotske celice, opremo za predelavo poliuretanov, skladiščne in transportne sisteme, opremo za predelavo pločevine ter varilne priprave. Kompetenčni center Industrijska avtomatizacija podjetja Hidria iz Kopra je predstavil razvoj, konstrukcijo in izdelavo namenskih montažnih linij, strojev in naprav tako za avtomatizacijo sestave kot tudi za avtomatizacijo proizvodnih procesov sistemov in komponent za avtomobilsko industrijo. Podjetje Lipro iz Dekanov je prikazalo rešitve po meri kupcev za avtomatizacijo proizvodnje, kot so modularni ALU profili z veznimi elementi za izdelavo zahtevnih konstrukcij ter celovite rešitve s transporterji in transportnimi linijami. Matica MB iz Trzina je predstavila vijaki material, vezne elemente, kovični material, vtisne elemente, privarilni material in plastične izdelke za skladiščenje. V kratki informaciji na svoji spletni strani so napisali: »Bilo je zelo zanimivo, saj smo pridobili nove izkušnje in nekaj novih partnerjev.«



» Zanimive izkušnje: razstavni prostor podjetja Matica MB na sejmu Motek 2019

KOSMEK EUROPE GmbH

Vpenjalna tehnika in Avtomatizacija

- Pnevmatska in hidravlična vpenjala, podporni elementi, vpenjala na luknje
- Elementi za pozicioniranje
- Avtomatizacija (izmenjevalci orodij, prijemala)
- Sklopke za olje/vodo/zrak



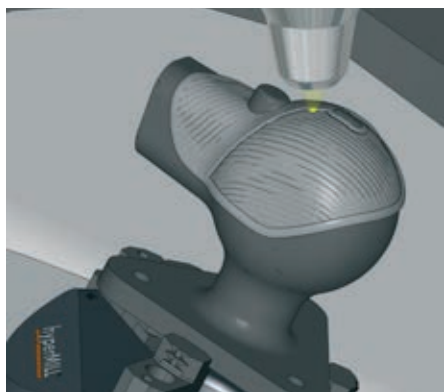
**KOMPAKTNI, ZANESLJIVI, UČINKOVITI,
EKONOMIČNI IN INOVATIVNI PRODUKTI**

OPEN MIND ponuja rešitev CAM 3D-tiskanja

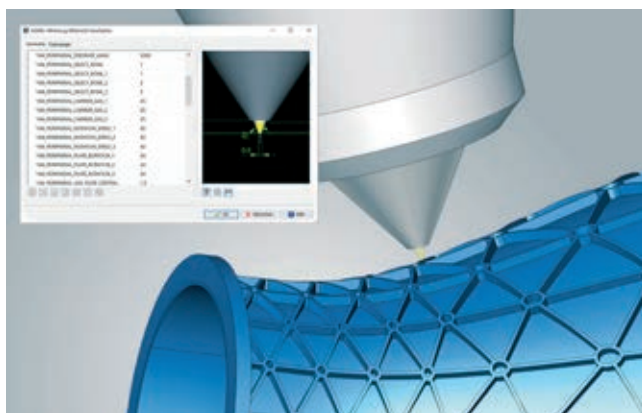
» Izkoristite celoten potencial aditivne proizvodnje

Podjetje OPEN MIND Technologies AG je na sejmu EMO v Hannoveru predstavilo prelomni dodatek CAD/CAM okolju hyperMILL. Ena izmed svetovnih vodilnih rešitev CAD/CAM na področju industrijskega 3D-tiskanja je bila dodatno dopolnjena z aplikacijo hyperMILL ADDITIVE Manufacturing. Aplikacija hyperMILL, kot univerzalna rešitev na področju programske opreme, s to opcijo zagotavlja učinkovito hibridno procesiranje z uporabo istočasne aditivne in subtraktivne obdelave na enem stroju.

Aplikacija hyperMILL ADDITIVE Manufacturing odpira celoten razpon fleksibilnih možnosti za postopke depozicije materiala z direktnim vnosom energije (DED – Directed Energy Deposition) in obločne aditivne proizvodnje z dodatnim materialom v obliki žice (WAAM – Wire Arc Additive Manufacturing) v obliki visoko kompleksne hkratne 5-osne obdelave.



» Aditivna proizvodnja obstoječe komponente. | Vir: OPEN MIND



» Laserska obdelava z uporabo aplikacije hyperMILL. | Vir: OPEN MIND

Tako laserska šoba za dodajanje prašnega materiala kot obločno aditivna proizvodnja z dodatnim materialom v obliki žice se lahko nadzoruje s programsko opremo podjetja OPEN MIND za selektivno nanašanje materiala in konvencionalno programira ter samodejno simulira za preprečevanje kolizij.

Naknadna obdelava in hibridna proizvodnja v enem procesu

Programska oprema hyperMILL sedaj omogoča izkoriščanje celotnega potenciala postopkov aditivne proizvodnje z uporabo postopka taljenja prašne podlage (PBF – Powder Bed Fusion).



» Turbinska šoba za letalsko industrijo izdelano z aditivno proizvodnjo. | Vir: OPEN MIND



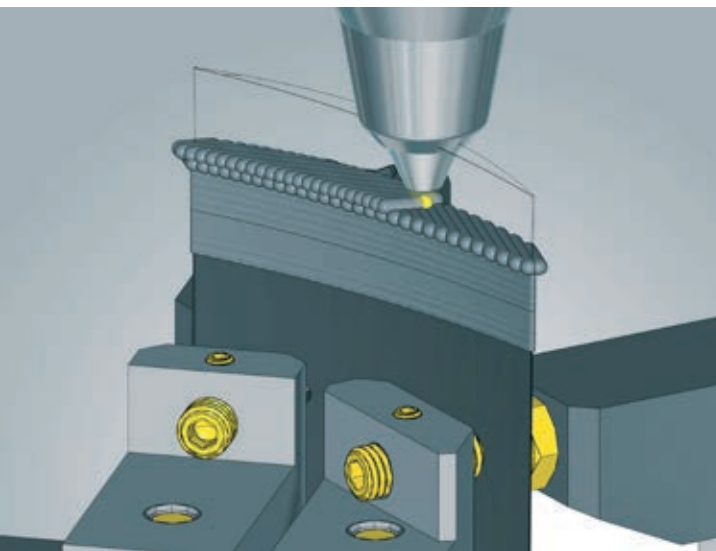
Equipped by
SCHUNK

V primerih, ko izdelki proizvedeni s 3D-tiskanjem ne dosegajo zahtevane natančnosti ali je treba odstranjevati podporne strukture, se lahko izdelki naknadno obdelajo s postopki 5-osnegega odrezavanja. Celo težko dosegljiva področja se lahko na varen način obdelajo z uporabo aplikacije hyperMILL. Kot sestavni del procesne verige, sistem CAD/CAM podjetja OPEN MIND tako podpira vrsto naknadne obdelave, tako da se izdelke natisne, obdela s frezanjem in pregleda.

Kot vodilno podjetje na področju industrijskega CAM, OPEN MIND poganja naprej implementacijo integriranih procesnih verig. Aditivna in subtraktivna proizvodnja sta združeni na enem obdelovalnem stroju za hibridno proizvodnjo. Aplikacija hyperMILL sedaj uporabnikom omogoča popolno programiranje procesa nanašanja in frezanja skupaj. Aplikacija, ki je dosledna do podrobnosti in zajema simulacijo odstranjevanja materiala ter sledenje med posameznimi koraki obdelave, zagotavlja največjo možno zanesljivost procesa.

Učinkovitost in zanesljivost procesa

Zgodnje delo podjetja OPEN MIND na področju industrijske aditivne proizvodnje je sedaj obrodilo sadove. Programska oprema hyperMILL ADDITIVE Manufacturing omogoča povečanje učinkovitosti, natančnosti in zanesljivosti procesa za aditivne in hibridne postopke proizvodnje. Cilj je bila integracija teh novih proizvodnih procesov v uveljavljene procesne verige ter tako povečati učinkovitost ter odpreti potenciale za nove aplikacije, razlaga Volker Nesenhöner, direktor podjetja OPEN MIND Technologies AG. V podjetju lahko prispevajo k številnim inovativnim rešitvam in bistveno razširijo razpon aplikacij teh novih proizvodnih procedur.



» Hibridna obdelava s programsko opremo hyperMILL ADDITIVE Manufacturing pri popravilu lopatice turbine. | Vir: OPEN MIND

Pomembne aplikacije bodo zajemale popravilo poškodovanih komponent na področju orodjarstva ali popravilo lopatic turbin v letalski industriji. Vse to pa odpira popolnoma nove možnosti kombiniranja različnih materialov, kot v primerih, ko se nanašajo plasti visokokakovostnih materialov na osnovni material.

» www.openmind-tech.com



SCHUNK®

Superior Clamping and Gripping

Vse za vaš brusilni stroj

Najobširnejši program držal za vpenjanje rezalnih orodij med brušenjem s kar 14 standardnimi sistemi vpenjanja držal.

schunk.com/equipped-by



J. Lehmann

Legendarni nemški vratar Jens Lehmann je od leta 2012 ambasador znamke SCHUNK za varno in natančno prijemanje in držanje.
schunk.com/lehmann

» Z umetno inteligenco optimiziramo procese

Misija našega portfeljskega start-up podjetja Qlector je pomagati proizvodnim podjetjem hoditi po tanki črti med prevelikimi zalogami in zamudami. Zato so razvili platformo Qlector LEAP, ki jo v Kolektorju KFH že uporabljajo.

Pri razvoju orodja so se najprej vprašali, s kakšnimi izzivi se danes soočajo proizvodna podjetja in kje bi jim umetna inteligenca lahko priskočila na pomoč. »Situacija je taka,« pripoveduje dr. Tomaž Šuklje iz podjetja Qlector, »da imamo na eni strani nenatančne napovedi povpraševanja, ki narekujejo dinamiko celotne dobaviteljske verige. Trenutne metode postajajo vedno manj relevantne, saj se razmere na trgu vedno bolj spreminjajo, življenjska doba izdelkov se krajša, vedno več je prilagajanja kupcem. Na drugi strani pa se podjetja soočajo z zelo dolgimi dobavnimi roki vhodnega materiala. Glavni izzivi znotraj podjetij pa so med drugim poplava informacije in obvladovanje kompleksnosti. Postavlja se vprašanje, kako jih urediti.«

Preslikava realnega v digitalni svet

Informacije pridobivamo, da bolje razumemo svet okoli nas. Nič drugače ni z dogajanjem v podjetju. V poplavi informacij se kaj hitro lahko zgubimo. Če temu dodamo še neučinkovit prenos informacij, kompleksno planiranje proizvodne, zahteve po zmanjšanju zalog in krajšanje dobavnih rokov lahko hitro ugotovimo, da potrebujemo novo orodje, ki bi povečalo učinkovitost proizvodnih procesov. »Tu svojo pot začnejo nove tehnologije,« pravi Šuklje. »Naša rešitev Qlector LEAP zato uporablja umetno inteligenco. Prva komponenta, ki jo to orodje potrebuje za svoje delovanje, so zgodovinski podatki iz različnih virov (npr. ERP, MES, PLC, IoT). Več različnih virov kot imamo, boljšega digitalnega dvojčka lahko zgradimo. Ko v digitalnega dvojčka pripeljem še drugo komponento, to so trenutni podatki iz istih virov, lahko poganjamo vzročne analize v realnem času in generiramo napovedi,« dodaja Šuklje. Digitalni dvojček je odslíkava proizvodnega procesa v digitalnem svetu. Uporabljamo ga lahko za napovedi, simulacije, vzročne analize ipd. S Qlector LEAP-om ne samo, da lahko povemo, kaj in zakaj se nam znotraj podjetja nekaj dogaja, pač pa lahko že napovemo, kaj se bo zgodilo. Prav tako je platforma že pripravljena na zadnjo stopnjo industrije 4.0, to je avtonomnost.

Platforma Qlector LEAP: nenehno združuje podatke, napoveduje in opozarja

Prva naloga orodja je prikaz realne slike stanja v tovarni, druga so inteligentni alarmi. »Iz t. i. zgodovinskih podatkov smo se naučili, kaj je 'normalno' za določen proizvodni proces, platforma nas z inteligentnimi alarmi opozori na vse odklone. Še več, zna jih tudi prioritizirati. To pomeni, da z digitalnim dvojčkom, ki razume medsebojno povezanost posameznih parametrov, lahko opozori-

» Tomaz Šuklje.
Qlector



mo samo na dogodke, ki imajo največjih vpliv na KPI-je ter s tem tudi zmanjšamo število alarmov na dan. Naslednja dodana vrednost platforme so inteligentni proizvodni plani, ki se od klasičnih razlikujejo v tem, da nam postrežejo z realnimi plani, izračunani na podlagi zgodovinskih in svežih podatkov. Plani se nenehno posodablajo in dopolnjujejo z novimi podatki,« pripoveduje Šuklje. Tako pridemo do napovedi in opozoril. S platformo lahko napovemo organizacijske zastoje, zamude, pomanjkanje materiala, tudi kompetenc ... »V Kolektorju KFH se plani posodablajo na eno uro, zato imamo vedno na razpolago ažurne podatke,« doda sogovornik.

Proizvodna učinkovitost se je povečala za do 5 %

Odzivi na platformo so odlični. »Povratne informacije iz proizvodnje kažejo, da smo zmanjšali birokracijo in s tem vodjem temeljnih enot dela prihranili en dan na teden, ki ga lahko zdaj bolj koristno porabijo za vodenje ljudi oz. za njihove druge naloge. Izboljšal se je pretok informacij, stik med ljudmi. Platforma lahko tudi za tri dni vnaprej napove organizacijske zastoje, kar pomeni dodaten čas, da lahko ustrezno odreagiramo,« praktične prednosti našteva Šuklje. Predvsem pa, še izpostavi, v prid platformi govori podatek, da se je na račun proizvodne razpoložljivosti, boljšega prenosa informacij in odzivnosti v realnem času proizvodna učinkovitost povečala za kar do 5 %.

Platformo trenutno uporabljajo v Kolektorju KFH, v teku so aktivne priprave za širitev znotraj koncerna.

» www.kolektor.com

FANUC

do 50% popust na prvi servis

**Želimo vam
lepe in mirne
praznike!**



CNC strojev, krmilnikov in robotov

Servis CNC strojev, popravilo robotov in servis krmilnikov FANUC na takšne neprijetnosti, ki prevečkrat prerastejo v veliko poslovno škodo, odgovarja brezkompromisno zanesljivo. Visoko izobražen in odziven kader ter originalni rezervni deli CNC strojev FANUC so bistveni za učinkovito ter vam in vašemu delovnemu procesu prijazno odpravo napak. Naš cilj je narediti vse potrebno za ponovno obratovanje stroja v najkrajšem možnem času ter za najdaljši možni učinek. Rezervne dele za naše stroje dobavimo v 24 urah in na storitve popravil nudimo 12-mesečno garancijo.

Servis CNC krmilnikov, popravilo robotov, servis laserjev fanuc in Rezervni deli CNC strojev - vse na enem mestu.

Naročite servis takoj in skrajšajte izpad stroja.

080 21 20

www.fanuc.si

» Zmogljivi namestitveni koncepti z IO-Linkom

Komunikacijski standard IO-Link naredi stroje učinkovitejše, bolj prilagodljive in gospodarnejše – podjetje Murrelektronik ustvarja infrastrukturo za prenos podatkov

Proizvodni procesi postajajo hitrejši, bolj prilagodljivi in gospodarnejši. V sodobnih strojih in napravah se zato zbere veliko podatkov. Zaradi vključevanja pametnih naprav, ki delujejo s komunikacijskim standardom IO-Link, je ravnanje s tako veliko količino podatkov še posebej enostavno in ustvarja preglednost od ravni senzorjev in aktuatorjev do oblaka. Podjetje Murrelektronik je strokovnjak za posebej učinkovito in spretno vključevanje IO-Link naprav v strojno inštalacijo.



IO-Link skrajša zagonski čas

Za komunikacijo IO-Link niso potrebni zaščiteni vodi. Namesto tega se uporabljajo standardizirani industrijski konektorji (M12 ali M8), ki jih je veliko lažje povezati in so stroškovno učinkovitejši. Podatki parametrov za pametne senzorje ali aktuatorje prihajajo neposredno iz krmilnika in jih ni treba ročno parametrirati. Stroj je hitreje pripravljen za uporabo.

IO-Link zmanjšuje stroške

Drage analogne kartice v krmilniku niso več potrebne. Standardni vodi so cenovno ugodnejši od zaščitenih vodov. Ker je senzorje in aktuatorje možno konfigurirati, je potrebnih manj različnih variant. Postopki nabave postanejo enostavnejši in v skladišču se potrebuje manj prostora. Vse to neposredno zniža stroške.

IO-Link povečuje produktivnost strojev

Z IO-Linkom se parametri naprave shranijo neposredno v Master. Če se naprava zamenja, je parametre mogoče neposredno prenesti na novo komponento. To znatno poenostavi zamenjavo v primeru servisa in močno zmanjša čas zastojev.

IO-Link konkretno spreminja servisiranje in vzdrževanje

Ker naprave IO-Link izvažajo procesne podatke v navadni (ne-formatirani) pisavi, imajo serviserji prvovrstni vpogled v procese in stanja uporabe. Popravila je mogoče pričakovati vnaprej in tako vzpostaviti nove koncepte vzdrževanja. Prav tako je možno enostavno organizirati vzdrževanje na daljavo.

Zakaj je podjetje Murrelektronik pravi partner

Podjetje Murrelektronik je kompetenten svetovalec pri izvajanju namestitvenih konceptov, ki se popolnoma ujemajo z aplikacijami. Skupaj z vami analiziramo strukturo vaših naprav in strojev – posebno pozornost pa namenjamo številu ter lokaciji vstopnih in izstopnih točk, na katere so priključeni senzorji, aktuatorji in pametne naprave. Iz velikega števila različnih konceptualnih pristopov skupaj z vami razvijemo namestitveni koncept, ki je popolnoma prilagojen vašim zahtevam. Vsi ti koncepti imajo nekaj skupnega: komunikacijo IO-Link integrirajo na ekonomičen in učinkovit način.

Raznolikost možnosti

Kompaktni moduli Fieldbus podjetja Murrelektronik (MVK Metal, MVK Fusion, Impact67, Solid67) imajo sposobna vrata IO-Link in tako naprave preprosto vključijo v namestitveni koncept. Z modulom MVK Fusion je mogoče prvič upodobiti



standardne IO, varnostno naravno uporabo in naprave IO-Link v enem modulu.

Posebej zanimiva je vključitev modula Cube67 IO-Link Master v cube inštalacije, kompakten in modularen sistem Fieldbus podjetja Murrelektronik. Pod vozliščem je mogoče povezati do 128 naprav IO-Link.



Praktični dodatki

Podjetje Murrelektronik ponuja praktične dodatke, s katerimi bodo namestitveni koncepti z vgrajenimi napravami IO-Link kar najbolj varčni. Vozlišča omogočajo naraščanje števila digitalnih vhodov IO na enostaven način. IO-Link /Analog Converter podjetja Murrelektronik enostavno povezuje analogne senzorje in aktuatorje z IO-Link Masterjem. Induktivne sklopke IO-Link podjetja Murrelektronik prenašajo energijo in dvosmerno komunikacijo IO-Link brezkontaktno preko zračne reže. IO-Link Master in naprave se lahko v kratkem času (10 ms) povežejo in se prav tako

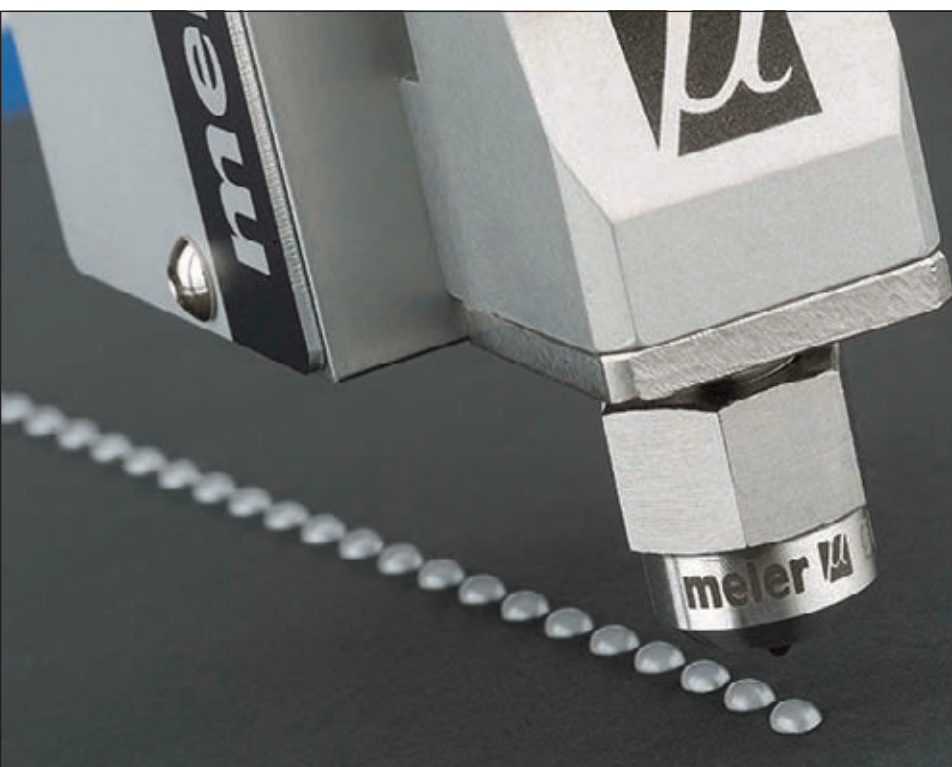
hitro odklopijo. Celo stikalne napajalnike Emparro67 Hybrid, ki so namenjeni uporabi v območju IP67, je mogoče upravljati prek IO-Link.



IODD on Board

Datoteka IODD (IO Device Description) je opisna datoteka naprave za senzorje in aktuatorje. Vsebuje podatke o identifikaciji, parametrih naprave, procesnih in diagnostičnih podatkih, komunikacijskih lastnostih in drugih podrobnostih. Z moduloma Fieldbus podjetja Murrelektronik MVK Metall in Impact67 se datoteke IODD IO-Link naprav posebej za stranko shranijo v datoteko GSDML. Ko se naprave, kot so senzorji IO-Link ali sponke ventilov IO-Link, vključijo v inštalacije, je na to podatkovno bazo mogoče dostopati neposredno preko standardnega inženirskega orodja; brez dodatne programske opreme (različnih proizvajalcev) ali zamudnih delovnih korakov, kot je uvoz datotek – integracija uspe v kratkem času.

➤ www.murrelektronik.com



Oprema za nanos lepila v industriji

info@fira-industrijskopakiranje.si

info@finka.si

040 700 377 • 041 696 961

» Digitalizacija prijemanja na sejmu SPS 2019

»Digitalna tehnologija in metode umetne inteligence bodo v prihodnjih letih spremenile strogo in montažo,« je v sklopu sejma SPS 2019 poudaril Henrik A. Schunk.

Trenutno sta na področju proizvodnje razvidni dve temeljni razvojni smeri. Po eni strani je težnja po poenostavitvi, to je enostaven uvod v robotiko in intuitivno delovanje robotov in montažnih sistemov. Po drugi strani je trend pametnih rešitev, ko se vse več funkcij, senzorjev in inteligence vgrajuje neposredno v komponente sistemov prijemanja. »Jutrišnji sistemi prijemanja se lahko intuitivno programirajo in uporabljajo fleksibilno. Obenem spremljajo proizvodni proces in se lahko upravljajo vedno bolj samostojno,« pravi generalni izvršni direktor podjetja SCHUNK GmbH & Co. KG iz Lauffena am Neckar.



» SCHUNK-ova pametna prijemala merijo, identificirajo in spremljajo komponente in tekoči proizvodni proces v realnem času.

SCHUNK-ova strategija digitalizacije se ne konča z golo komponento. Podjetje sega v celoten digitalni okvir od orodja za izračun in oblikovanje prek digitalnih dvojčkov za načrtovanje in simulacijo pa vse do zagona in tekočega procesa. S primerom inteligentnega prijemala malih komponent PROFINET EGI je SCHUNK na sejmu SPS predstavil, kako je lahko taka digitalna integracija uspešna in katere prednosti so z njo povezane. Predstavitve je vključevala tudi pametno dolgo hodno prijemalo z vmesnikom Plug & Work za lahke Universal Robots robote, inteligentni rotacijski modul in sodelujoča prijemala za kolaborativne aplikacije.



» SCHUNK-ovo prijemalo EGL na roki kobota.



» SCHUNK-ovo Co-act EGP-C prijemalo, certificirano za kolaborativne aplikacije, je na voljo z vmesniki za vse običajne kobote.

[Pripravi: Mihael Debevec]

www.schunk.com

» Vpenjalni modul skrajšuje čas nastavitve pri 3D-tiskanju

Popolnoma zatesnjen sistem hitro menjalnih palet SCHUNK VERO-S NSE-AM mini 78-20 zagotavlja kratek čas nastavitve in visoko produktivnost pri tridimenzionalnem tiskanju in je bil zasnovan posebej za uporabo v aditivni proizvodnji. Modul prenaša idejo, ki se že vrsto let dokazuje v procesih odrezovanja kovin, pri nastavljanju strojev za lasersko sintranje (SLS) in lasersko taljenje (SLM) v nekaj sekundah.

Pri najvišji obratovalni temperaturi 200 °C je posebej pripravljen za sisteme z aktivnim ogrevanjem. Njegove kompaktne dimenzije (ø 78 mm, višina 20 mm nad strojno mizo) zagotavljajo optimalen pretok toplote na podlago, tako da se po procesu hitre menjave doseže zahtevana ciljna temperatura za 3D-tiskanje in proizvodnja se lahko hitro nadaljuje. Modul se lahko uporablja tudi za dela v atmosferi inertnega plina in se ga lahko upravlja s tem plinom. VERO-S NSE AM mini 78-20 je lahko v celoti vgrajen na delovno mizo in se lahko kombinira z drugimi moduli.

Enoten vmesnik zagotavlja neprekinjeno procesno verigo

Polmeri vstavitvenih delov olajšajo postopek nalaganja. Za primer uporabe enosmernega vpenjalnega modula ima SCHUNK v svojem programu različico z zaščito proti zvijanju. Turbo funkcija je privzeto integrirana in vlečna sila na modul je 1.500 N. Dejansko vpenjanje poteka brez zunanje oskrbe z energijo preko vzmetne sile



» Kompaktni modul za hitro menjavo palet SCHUNK VERO-S NSE-AM mini zagotavlja hitro menjavo osnovnih plošč pri tridimenzionalnem tiskanjem. V celoti ga je mogoče vgraditi v delovno mizo stroja in je primeren za delovne temperature do 200 °C.

in se oblikovno zaklene ter samo zadržuje. Tudi v primeru nenadnega padca tlaka ostanejo podlage ali osnovne plošče varno vpete. Natančnost ponovitve znaša < 0,005 mm. Za odpiranje modula zadostuje sistemski tlak 6 barov. Ker vmesnik modula ustreza enemu od VERO-S NSE mini 90-25 vpenjalnih modulov za obdelovalne stroje, je mogoče generacijsko izdelane komponente, vključno z osnovno ploščo, neposredno zamenjati na obdelovalnem stroju z vmesnikom VERO-S NSE mini. Zato se lahko neprekinjena procesna veriga izvaja od tridimenzionalnega tiska do obdelovalnega stroja in končno do merilnega stroja.

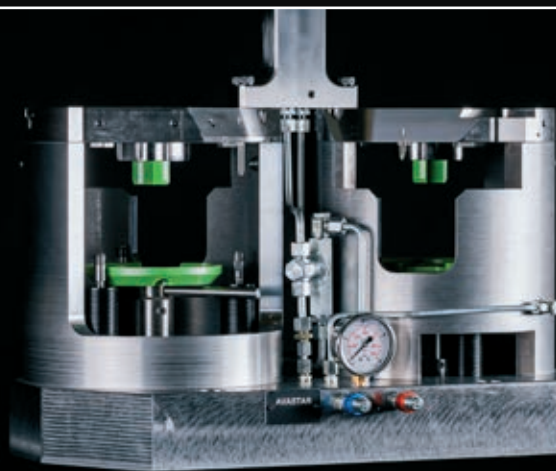
[Pripravi: Mihael Debevec]

» www.schunk.com

Avtomatizacija proizvodnih procesov.



Vpenjalne priprave za mehansko obdelavo in varjenje.





Mednarodni B2B sejem za avtomatizacijo, mehatroniko, meritve, senzoriko, računalniški vid ..

International B2B trade fair for automation, mechatronics, measurement, sensor technology, ICT, computer vision...

Medjunarodni B2B sajam za avtomatiku, mehatroniku, senzorno tehnologiju, mjerne sustave, komputerski vid...

11.-13.02
Ljubljana
Slovenia



Mednarodni B2B sejem za profesionalno in industrijsko elektroniko, elektrotehniko, komponente, komunikacije

International B2B exhibition for professional and industrial electronics, components, equipment, telecommunications

Medjunarodni B2B sajam za profesionalnu i industrijsku elektroniku, elektrotehniko, komponente, komunikacije

11.-13.02
Ljubljana
Slovenia



Mednarodni B2B sejem za digitalizacijo, IKT, ...

International B2B Exhibition for digitalization, ICT ...

Medjunarodni B2B sajam za digitalizaciju, IKT...

11.-13.02
Ljubljana
Slovenia



Mednarodni B2B sejem za industrijske, kolaborativne in humanoidne robote

International B2B exhibition for industrial, collaborative and humanoid robots

Medjunarodni B2B sajam za industrijske, kolaborativne i humanoidne robote

11.-13.02
Ljubljana
Slovenia



Mednarodni B2B sejem za vodo, vodovod in kanalizacijo, ravnanje z odpadki in recikliranje, obnovljive vire energije, kakovost zraka ter okoljske tehnologije.

International B2B exhibition for water, sewage, waste management and recycling, sources of renewable energy, air quality and environmental technologies.

Medjunarodni B2B sajam za vodu, kanalizacijo, gospodarenje odpadkom i recikliranje, obnovljivi izvori energije, kvaliteto zraka te ekološke tehnologije.

06.- 08.10
Ljubljana
Slovenia



Mednarodni B2B sejem za industrijsko in komercialno čiščenje ter vzdrževanje.

International B2B exhibition for industrial and commercial cleaning and maintenance.

Medjunarodni B2B sajam za industrijsko i komercialno čiščenje te održavanje.

06.- 08.10
Ljubljana
Slovenia

Professional visitors only.

State in September 2019. The organizer reserves the right to change these terms at any time.



» Lotrič opremil najnovejši kompetenčni center v BiH

V skladu z načrti je javno-zasebno partnerstvo v Bosni in Hercegovini poskrbelo za postavitev enega izmed najsodobnejših kompetenčnih centrov v regiji. Center CMM s sedežem na fakulteti za strojništvo, računalništvo in elektrotehniko Univerze v Mostarju je postavljen v raziskovalne in izobraževalne namene, opremilo pa ga je tudi podjetje LOTRIČ Meroslovje, ki je zagotovilo najsodobnejšo laboratorijsko opremo, v skladu z evropskimi standardi.

Slovensko podjetje je poskrbelo tudi za prenos dobrih meroslovnih praks in znanja, pridobljenega v skorajda treh desetletjih delovanja. »Poskrbeli smo za tehnično usposobljenost ljudi, opreme, postopkov in okolja,« je poudaril Marko Lotrič, generalni direktor podjetja LOTRIČ Meroslovje.

Kompetenčni center CMM bo prispeval k zagotavljanju novih možnosti za vstop na trg EU ter h krepitvi sodelovanja med BiH in Slovenijo. V skladu s tem je tudi vlada Republike Slovenije zagotovila sredstva za omenjeni projekt.

Po besedah rektorja Univerze v Mostarju Zorana Tomića gre za center, v katerem bo deloval laboratorij, ki bo povezan z gospodarskimi subjekti. »Govorimo o sofisticiranih tehnologijah, ki bodo bistveno pripomogle k razvoju v avtomobilski, farmacevtski in nekaterih drugih industrijah, ki so del omenjenega področja,« je dejal Tomić in poudaril, da gre za prvi tovrstni center v BiH in jugovzhodni Evropi na splošno.

Center CMM bo zagotavljal mednarodno priznane storitve umerjanja in testiranja. Poleg novih izobraževalnih priložnosti in storitev za industrijo bo omogočil tudi napredne raziskave na področju nadzora kakovosti izdelkov v sodelovanju z lokalnimi industrijskimi podjetji in tistimi iz širšega regijskega okolja. Kompetenčni center ima tudi laboratorij za umerjanje dolžine, ki bo podpiral infrastrukturo za ugotavljanje skladnosti v BiH. Omogo-

čal bo praktično delo na področju merjenja in nadzora kakovosti izdelkov študentom strojništva, računalništva in elektrotehnike ter prispeval k večji konkurenčnosti lokalnih podjetij na mednarodnem trgu.



Članek je bil objavljen na Izvozniki.si, kot del posebne izdaje revije Avstrija & Slovenija.

» www.lotric.si



» Usposabljanje 4.0: Festo Didactic ponuja kibernetsko-fizično učno in raziskovalno platformo CP Factory. (Foto: Festo AG & Co. KG)

» Digitalna avtomatizacija in umetna inteligenca v proizvodnji

Dr. Tomaž Perme

Glavna tema 18. Festove tehniške novinarske konference, ki je bila v začetku decembra v Barceloni v Španiji, je bila, kako z digitalizacijo in umetno inteligenco povečati produktivnost in izboljšati učinkovitost proizvodnje. Pri tem pa ni bilo govora samo o tehnologijah, temveč tudi o vključevanju zaposlenih v industrijo 4.0.

Vse hitrejša sprememba tehnologije, slabšanje razmer v svetovni ekonomiji ter različne politične razprave pritiskajo na proizvodno industrijo. Povečano nestanovitnost in spremenljivost lahko zasledimo tudi v ekosistemih, kot so avtomobilska industrija in proizvodnja elektronike. Industrija mora najti rešitve, ki se bodo prilagodljivo odzvale na te nestalnosti.

Podjetje Festo je svoje pametne digitalne rešitve, v katerih je združil svoje obsežno strokovno znanje o industrijskih aplikacijah z aktualnim razvojem v informacijskih tehnologijah, zdaj dopolnil z izkušnjami in metodami iz nabora orodij umetne inteligence. Le-te nam zdaj prvič omogočajo, da lahko dobimo podatke neposredno iz strojev in industrijskih proizvodnih sistemov med njihovim delovanjem, te podatke ovrednotimo v realnem času ter zaokrožimo znanje o odvisnostih in vzajemnih delovanjih v izdelovalnem procesu. Zaradi digitalizacije in umetne inteligence postaja zapletenost teh procesov obvladljiva.



» Dipl.-Ing. Dr. h.c. Oliver Jung, predsednik upravnega odbora Festo AG (Foto: Festo AG & Co. KG)

Umetna inteligenca je ključ jutrišnjega sveta

Festo se osredotoča na prenos njihovih osnovnih kompetenc o avtomatizaciji tovarn na z umetno inteligenco podprto in digitalizirano proizvodnjo jutrišnjega dne. Danes algoritmi analizirajo podatke s strojev in pripravijo napovedi o napakah ali pa jih preprečujejo. Jutri bodo algoritmi spremljali, krmilili, usmerjali, nadzorovali in regulirali tok vrednosti v zapletenem omrežju. Pri tem pa algoritmi ne bodo zamenjali odločanja človeka, temveč bodo to odločanje podpirali.

Klasična piramidna zgradba avtomatizacije s premočrtnimi povezavami med proizvodno in poslovno ravno postopno prehaja v omrežno in sinhronizirano proizvodnjo. Hkrati digitalizacija poraja virtualne dvojčke strojev, sistemov in toka vrednosti. Velika prednost tega je, da lahko procese, parametre in konfiguracije poljubno preigravamo z računalniško simulacijo brez poseganja v obstoječe in delujoče proizvodne procese. S tem se skrajšajo nastavitveni časi in časi nedelovanja procesa. To prihrani stroške in čas, kar je še posebej ključno v deželah z velikim deležem delovne sile v proizvodnih stroških, saj so lahko le tako konkurenčni na svetovnih trgih.

»Velika produktivnost s popolno avtomatizacijo zahteva na primer za preventivno vzdrževanje veliko zalogo različnih rezervnih delov in veliko izdatkov za vzdrževalno osebje. Umetna inteligenca, v tem primeru posebno strojno učenje za prepoznavanje odstopanj in posebnosti, lahko te stroške v prihodnje pomembno zmanjša,« je izpostavil dipl. ing. dr. h.c. Oliver Jung, predsednik upravnega odbora Festo AG.



»Z IoT-prehodom CPX-IOT kot strojno opremo lahko kupci nadzorujejo svoje stroje in naprave na ravni proizvodnega obrata. (Foto: Festo AG & Co. KG)

Pravilna uporaba umetne inteligence

Za tvorjenje dodane vrednosti in povečanje učinkovitosti z metodami iz nabora algoritmov morajo biti primeri uporabe dobro opredeljeni. Zadovoljivi rezultati so možni samo, če so podatki predhodno strukturirani in na voljo v zadostni količini. »Podrobno smo pregledali uporabo umetne inteligence za zagotavljanje kakovosti v proizvodnem procesu v naši tovarni in prišli do ugotovitve, da pristopa z masovnimi podatki s potrošniškega trga ne moremo uspešno uporabiti v industriji. Šele ko smo združili strokovno



VAROVANJE STROJEV

MAKSIMALNA VARNOST

NUDIMO VAM VISOKOKAOVOSTNE JEKLENE PANELE ZA FLEKSIBILNE REŠITVE IN MAKSIMALNO VARNOST.



znanje upravljalca stroja in primerne statistične metode umetne inteligence, nam je uspelo pomembno povečati učinkovitost,« je povedal Oliver Jung.

Festo se trenutno osredotoča predvsem na uporabo umetne inteligence neposredno na opremi (angl. on edge) ali pa znotraj lokalne mreže (angl. on-premise). S tem se prihranijo stroški, zagotovi dostopnost v realnem času in prepreči latentnost. Samo zapletene ocene, ki vključujejo proizvodne lokacije, razporejene po vsem svetu, potrebujejo velike računalniške zmogljivosti povezane infrastrukture v oblaku.

Z IoT-prehodom CPX-IOT se lahko obstoječi proizvodni obrati usposobijo za uporabo umetne inteligence brez velikih posredovanj. Algoritmi in modeli se lahko posodobijo neposredno na napravi brez spreminjanja programirljivega logičnega krmilnika (PLK) ter neodvisno od računalniških zmogljivosti ali prostih virov PLK.

Kaj to pomeni za ljudi

Kot vodilni na področju inovacij v avtomatizaciji tovarn in procesov se Festo razen na tehniko vedno bolj osredotoča tudi na ljudi. Pri tem vidi tehniško izobraževanje in usposabljanje kot ključna dejavnika tako za tehnološke inovacije kot za pospeševanje trga dela.

»Poklicno usposabljanje je tako ključnega pomena za konkurenčnost podjetja,« poudarja Oliver Jung. Delovno mesto zato postaja kraj »vseživljenjskega učenja«. Podjetja se zanašajo na stalno učenje svojih zaposlenih, da bi povečali njihovo produktivnost. Tudi samokontrolirano učenje in učenje v kontekstu uporabe prav tako pridobivata na pomenu. Z digitalizacijo se bodo kompetence, potrebne za obstoječe in nove poklice, še naprej spreminjale, s tem pa tudi zahteve za izobraževanje in usposabljanje.

Vključevanje zaposlenih v industrijo 4.0

Ekonomski raziskovalci ocenjujejo, da bo morala do leta 2030 tretjina vseh zaposlenih po vsem svetu iskati drugo službo, saj bosta digitalizacija in industrija 4.0 povzročili, da bodo njihova delovna mesta zastarela. Pri tem pa je tudi dobra novica, da bodo izgubljenih 400 milijonov delovnih mest več kot nadomestili. Strokovnjaki namreč napovedujejo, da bo digitalizacija ustvarila pravi



»Glavni cilj modela Voditeljstvo 4.0 je ustvariti občutek pripadnosti,« pravi Xavier Segura, generalni menedžer Festo Španija in Portugalska. (Foto: Festo AG & Co. KG)

čudež pri delu in ustvarila do 900 milijonov novih delovnih mest, čeprav z drugačnimi kvalifikacijami od tistih, ki smo jih poznali doslej.

Tudi milenijci imajo zelo različna pričakovanja od sveta dela v primerjavi s prejšnjimi generacijami. Podjetja lahko pritegnejo najboljše talente med tistimi z visokim potencialom, če ponudijo privlačne priložnosti za uravnoteženost poklicnega in zasebnega življenja, socialne medije in sodelovanje, spoštovanje, učenje in razvoj.

Danes je za politiko in svetovno gospodarstvo značilna njuna nepredvidljivost. »Govorimo o svetu, ki postaja vse bolj nestanovit, negotov, zapleten in dvoumen,« pojasnjuje Xavier Segura, generalni direktor španskega in portugalskega grozda Festo.

Če podjetja želijo, da bodo njihove upravljalne strukture čez deset let še vedno uspešne, morajo sprejeti model Voditeljstva 4.0. Glavni cilj je ustvariti občutek pripadnosti. To vključuje izkazovanje zaupanja v zaposlene in prenos vedno več odgovornosti nanje.

Ključne kompetence utirajo pot spremembam k Voditeljstvu 4.0. Menedžerji se morajo zavedati, da vplivajo na to, in ukrepati v skladu s tem. Navdušiti morajo svoje zaposlene, da nadaljujejo učenje in razvoj. Kot vplivni dejavniki spodbujajo organizacije, da izkoristijo obsežno mreženje podatkov. Kot rezultat bodo spodbujali enostavno, odprto in pošteno komunikacijo na vseh ravneh podjetja.

» www.festo.si

» INOTEH: Elektrohidravlični aktuator H-Track proizvajalca THOMSON LINEAR

Razvit za uporabo v ekstremnih aplikacijah, ki zahtevajo visoke nosilnosti in minimalne dimenzije.

Aktuator H-Track proizvajalca THOMSON LINEAR zagotavlja zmogljivost hidravlike brez velikih prostorskih zahtev in brez visokih stroškov kompletnih hidravličnih sistemov. H-Track je robusten električni aktuator z nosilnostjo vse do 21.350 N in hitrostjo premikanja vse do 100 mm/s.

Družina aktuatorjev H-Track nudi v primerjavi s konkurenčnimi modeli v svojem razredu najmanjše dimenzije. To jim omogočata poseben patentiran ventil in rezervoar.

Kompletno zatesnjeni H-Track modeli so odporni proti vremenskim vplivom, prahu in koroziji. Imajo stopnjo zaščite IP67 statično in IP69K dinamično.



» Elektrohidravlični aktuator H-Track (Vir: www.thomsonlinear.com)

Aktuator H-Track ponuja opcijsko tri različne hidravlične fluide, ki omogočajo delovanje enot v temperaturnem območju od -40 °C pa vse do +80 °C. S tem so aktuatorji primerni za uporabo v najzahtevnejših pogojih. S hodi do 406 mm, končnimi stikali in drugimi možnostmi so aktuatorji H-Track nova možnost za uporabnike na trgu aktuatorjev.

» www.inoteh.si

» Revolucija se začne v vodstvu Smart Factory 4.0

Mag. Gorazd Rakovec

Od junija 2016, ko se je v Sloveniji začelo množično konkretno razmišljati o četrtni industrijski revoluciji v kosovni proizvodnji, do danes lahko ugotovimo, da so idejno sicer začeli skoraj vsi, praktično pa se revolucije skoraj nikjer niso lotili pravilno.

Področje digitalnih spomenikov tretje revolucije, ki jih ni možno rešiti brez celovite četrte industrijske transformacije

Več kakor dvajset let delam na področju sistemov četrte revolucije po kosovnih proizvodnjah različnih tovarn po Sloveniji. Začel sem



Mag. Gorazd Rakovec ■ svetovalec za 4. transformacijo kosovne proizvodnje

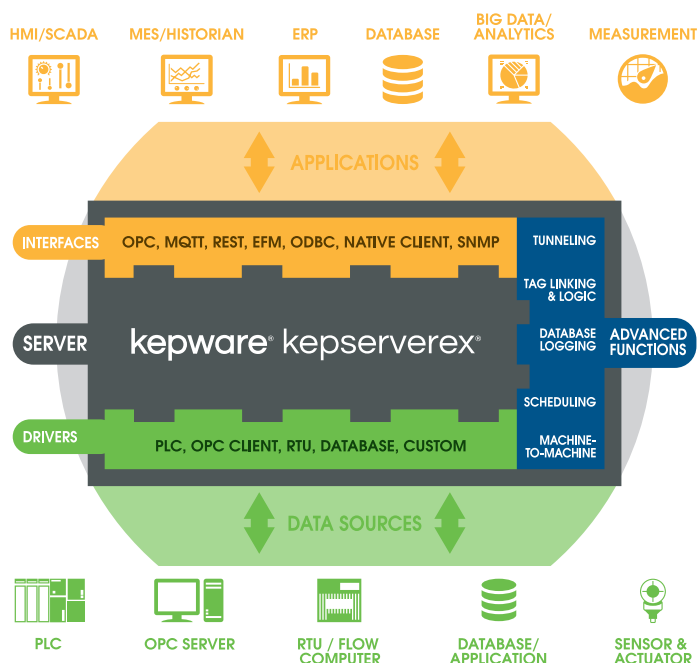
z nadgradnjo proizvodnega modula ERP s črtno kodo, ki je že bila v skladiščih, v proizvodnji pa je ni nihče znal uporabiti. Potem sem nadaljeval z razvojem lastnega koncepta MES-sistema za proizvodnjo in se začel spraševati, zakaj je uporaba tega sistema organizacijsko tako izjemno težavna. Več kot dvajset let gledam MES-sisteme številnih svetovnih in domačih proizvajalcev po številnih kosovnih proizvodnjah Slovenije, ki hitro postanejo neuporaben spomenik. Nemško podjetje, s katerim sem vzpostavil sodelovanje, se je usmerilo v razvoj procesnih sistemov na cikličnih strojih, kjer smo uporabo dosegli na večini strojev. A tudi pri procesnih sistemih

kepower® kepserverex®



KEPServerEX je komunikacijska platforma za povezovanje, upravljanje, prikazovanje in nadzorovanje programskih aplikacij in različnih komponent za avtomatizacijo.

- knjižnica z gonilniki naprav in klientov omogoča povezljivost naprav strojne opreme (Mitsubishi Electric, Allen Bradley, Siemens in ostali) ter protokolov MTConnect, DNP3, IEC 61580/60870, EUROMAP 63 in BACnet
- platforma nudi dostop do aplikacij klienta ERP, MES, HMI in SCADA preko OPC in lastnih protokolov, ter omogoča IoT vizualizacijo in analitične produkte preko MQTT, REST in ostalih IT protokolov



je ponekod uporaba zamrla, vendar nihče ni vedel zakaj. Vedeti, v katerem okolju bo neki digitalni sistem deloval, kje pa ne in zakaj, ter kako odpraviti vzroke, je ključnega pomena za razvoj in uporabo digitalizacije. Zato je treba imeti ogromno izkušenj, najmanj dvajset, bolje trideset ali več let. Štejejo izkušnje samo pri sistemih digitalizacije proizvodnje, izkušnje pri drugih projektih niso dovolj.

Ko se je pred desetimi leti na višjih šolah pojavil najmodernejši program mehatronika, sem ob inženirinskem delu začel predavati in razvil, kot sem pozneje ugotovil, prva predavanja v EU z digitalizirano večino tehnoloških procesov v kosovni proizvodnji, za kar ni dosegljive nobene literature. Znanje o digitalizaciji kosovnih – diskretnih – procesov sem pridobil z večletnim sodelovanjem s svetovnimi liderji iz Nemčije. Poleg predavanj in vaj študentom, starim od dvajset do šestdeset let vseh predhodnih izobrazb: iz elektrotehnike, strojništva, informatike, mehatronike, ekonomije, z gimnazijsko izobrazbo itd., sem opravil pedagoško-andragoški izpit, pri katerem sem se naučil, kaj so kompetence, kako se pravilno ocenjujejo itd. V desetih letih sem preveril in ocenil stotine pisnih poročil vaj, pisnih izpitov, stotine ustnih zagovorov kosovne tehnološke digitalizacije, tako da sem spoznal ogromno raznolikost – bogastvo kompetenc na tem področju.

Na področju mehatronike, digitalizacije obstajajo pravila, ki so drugačna od družboslovnih kadrovske, menedžerske, pedagoške, andragoške teorije. Presenetljivo se digitalizacije starejši lažje in bolje učijo ter dosegajo višjo raven kompetenc. Inženirski svet kompetenc je popolnoma drugačen od družboslovnega. Uvajanje družboslovnih teorij v inženirski svet povzroči drugačne – negativne ali celo porazne odzive od pričakovanih družboslovnih. Zato imajo na primer v Nemčiji kadrovske agencije, kjer kadrovsko došolani inženirji ocenjujejo kompetence inženirjev. Posebej došolan elektroinženir lahko ocenjuje kompetence samo elektroinženirjem, strojni inženir strojnikom, informatik informatikom itd. V Sloveniji sta samo ena ali dve kadrovske agenciji, ki imata elektro in strojnega inženirja za ocenjevanje elektro in strojnih kadrovske kompetenc. Preostali pa največkrat zavajajo, da služijo. Podobno velja za kadrovske v podjetjih, ki zagotavljajo, da selekcionirajo, razvijajo kar vse kadre. Brez inženirskega znanja ni mogoče razvijati inženirjev. Sociološke in strokovne kompetence so v vsaki osebi celovite, spojene v celoto in nerazdružljive. Kadrovske specialiste na primer je edina oseba v podjetju, ki je nekompetentna za razvoj kompetenc skoraj vseh oseb v podjetju. Tudi izobraževanje za razvoj kompetenc inženirjev lahko določajo samo starejši inženirji.

Kompetence kibernetičnih fizičnih sistemov v kosovni proizvodnji lahko razvija in ocenjuje drugim samo ustrezno kibernetično-digitalno kompetentni inženir. Samo ta je primeren tudi za vodenje skupine ali oddelka za kibernetizacijo – digitalizacijo. Človek mora najprej sam pridobiti kompetence zase, šele potem jih lahko posreduje drugim, jih vodi, nadzira, trenira. Druge bližnjice so največkrat prevara, s katero hočejo posamezni lobiji zagotoviti delovna mesta nekompetentnim osebam, zadnje čase sociologom, kadrovikom in drugim.

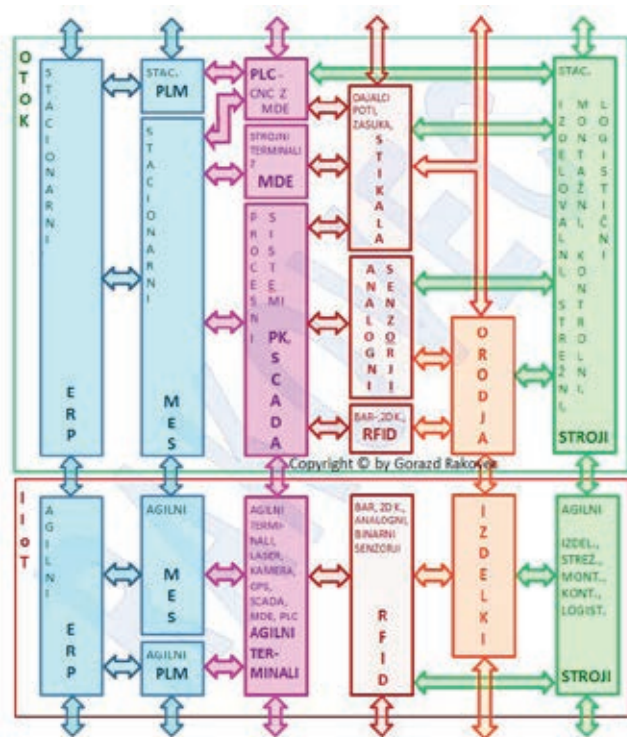
Če se povrnemo k problematiki uporabe MES-sistemov, je zanimivo, da sem šele z izkušnjami poučevanja in ocenjevanja kibernetično-digitalnih kompetenc ugotovil, zakaj digitalni sistemi tako pogosto postanejo spomenik v proizvodnji. Razlog je neprimeren za javno obravnavo. Tisti, ki bi želeli revolucijo uspešno narediti, me lahko kontaktirajo in bomo zadevo obravnavali v zaupnem okolju.

Obstoječe stanje transformacije kosovne proizvodnje

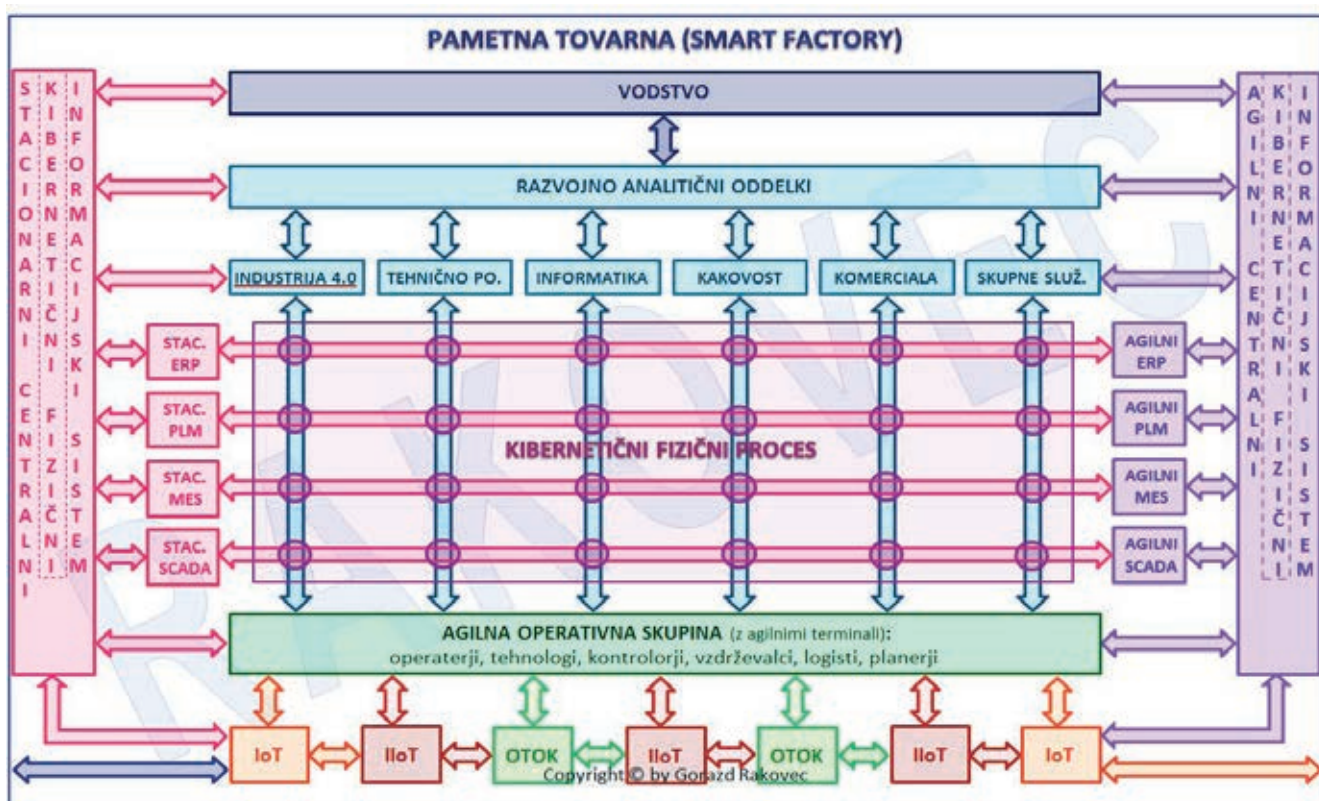
Če pogledamo, kaj se v Sloveniji dogaja s četrto industrijsko revolucijo, bi v enem stavku lahko ugotovili, da se je menedžerji niso lotili dovolj temeljito. Razlog je v tem, da je večina za

industrijo 4.0 nekompetentna, bi pa v tem primeru morala (to je dolžnost) poiskati ustrezne eksperte in jim zaupati. Prenizka raven spoštovanja in upoštevanja kompetentnih ekspertov (ne pa tudi nekompetentnih bleferjev) je marsikje razlog neučinkovitosti. Revolucija se začne najprej pri vodenju, šele potem so mogoči nadaljnji koraki. Za izvedbo četrte transformacije je potrebno močno strokovno vodenje. Večina menedžerjev pri nas ne ve, kaj je to. Menedžerji brez strokovnih kompetenc Industrije 4.0 kot nove stroke ne morejo voditi transformacije. Nihče ne ve, kdo je dovolj kompetenten, zato pridejo do zaključka, da so kar vsi ali pa vsi skupaj, kar je velika zabloda. Revolucija v vodenju je tako radikalna, da so v Nemčiji začeli z vodenjem industrije 4.0 od vlade navzdol, s političnim pritiskom na nadzorne svete in uprave vseh podjetij in močno propagando po celi nemški družbi. Novinarji so dovolj inteligentni patrioti, da propagando širijo sami po medijih. Na ta način so ustvarili okolje in pritisk na vse, da se mobilizirajo za izvedbo Industrije 4.0. Medlo polovičarsko izvajanje revolucije proizvaja večanje stroškov namesto prihrankov in je slabše kot nič. Pri nas ni nič ne s politiko in ne z mediji. Menedžment v kosovni industriji je dobil celo napačne usmeritve iz GZS, ki vodi grozd pametne tovarne, ki naj bi bil po nalogu ministrstva za gospodarstvo zadolžena za vodenje industrijske revolucije. Lahko ugotovimo, da so se politiki izognili industriji 4.0 tako, da so jo prepustili GZS, ki pa za kosovno proizvodnjo nima niti enega kompetentnega svetovaleca in je vse skupaj zapeljala v slepo ulico in so s tem očitno zadovoljni.

Pravih sprememb v vodenju niso naredili skoraj nikjer, zato pravilna izvedba transformacije ni mogoča. Revolucijo so spremenili v evolucijo, celovit sistem pametne tovarne so razdelili med obstoječe menedžerje po obstoječih področjih, ki so nastala med tretjo revolucijo. Vsakdo na svojem področju (tretje revolucije) nabavlja neke sisteme, za katere meni, da so četrta revolucija, in uvaja manjše spremembe organizacije. Podjetja ostajajo v okvirih tretje revolucije ali nižje. Učinek je enak, kot če bi na primer poslovni informacijski sistem v podjetju gradili tako, da bi vsak vodja kupoval programe in razvijal organizacijo za svoj oddelek.



» Slika 1: Sinteza CIM-sistemov v stacionarni otok in agilni IIoT (industrial internet of things)



» Slika 2: Pametna tovarna – smart factory v blokovni interakcijski shemi

OMEJENA PONUDBA OB PRAZNOVANJU 50-LETNICE PODJETJA SYLVAC



S_Cal EVO 50 let

Promocijska ponudba

112 €

Redna cena 176 €
Cene ne vsebujejo DDV
Promocijska ponudba velja do odprodaje zalog

- bluetooth povezava
- zaščita IP67
- merilno območje do 150 mm
- Profesionalno pomično merilo,
- samodejni način mirovanja po 20 minutah brez uporabe,
- ponovna aktivacija ob premiku merila,
- položaj shranjen v načinu spanja.

LOTRIČ METROLOGY

Zastopnik za Slovenijo

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

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

Informacijski sistem bi bil gledano z ravni podjetja skrpucalo, ki povečuje stroške. Marsikje so prenesli Industrijo 4.0 kar na oddelke informatike, kar je v storitvah ustrezno, za kosovno proizvodnjo pa porazno.

Za povprečno stanje tretje revolucije vzamemo, da celotno vodstvo proizvodnje že več let rutinsko izvaja lean metode ob svojem delu vsak dan. Žal so projekti četrte industrijske revolucije in vitkosti nezdružljivi v fazi vodenja in razvoja, medtem ko je izvedba skupna. To je smrtonosna, komaj vidna past, v katero so se marsikje ujeli. Vitka proizvodnja odstranjuje iz proizvodnje vse odvečno (waste-potrate), četrta industrijska revolucija pa po opravljenem kompleksnem razvoju dodaja najmodernejšo kibernetsko tehnologijo za večanje dodane vrednosti v vse proizvodne oddelke, kar ima posledice v izboljšanju procesov, načina razmišljanja, dela, organizacije itd.

Prvinski temelji četrte industrijske transformacije

Kot sem omenil, je bila junija 2016 v 63. številki revije IRT3000 objavljena celovita shema kibernetizacije proizvodnje (sliki 1 in 2), pozneje razširjena še z nekaj nadaljnjimi članki in shemami v revijah 64, 65, 66, 71 in 78. Do takrat se je v Sloveniji govorilo: nihče ne ve, kakšna je pametna proizvodnja. Danes večina trdi, da ve, kaj je pametna proizvodnja, kar pa žal ne drži.

V blok diagramih (sliki 1 in 2) so prikazani glavni sistemi četrte industrijske revolucije. Bistvo revolucije je njihova sinteza v celoto. V shemi ni razlike med tretjo in četrto revolucijo. Če so sistemi ERP, MES, SCADA ... samostojni sistemi, tudi ko vse nabavimo posebej, ostanemo v tretji revoluciji. V četrto industrijsko revolucijo se pride s spajanjem – sintezo vseh prikazanih sistemov v celoto. Vsi bloki so v tem primeru samo deli ali moduli enega celovitega sistema – pametne tovarne. Do homogene spojine – celote pametne tovarne – pridemo samo tako, da vse sisteme hkrati načrtuje ena oseba – kibernetski arhitekt (občasno sodeluje tudi tim). Sinteza se dela namreč lahko samo v glavi več let, nikakor ne na sestankih. Postopno kupovanje posameznih sistemov (ERP, MES, SCADA ...) po načelu: najprej bomo kupili ta sistem, potem bomo pa videli, kako naprej, pelje v izgradnjo skrpucala, ki proizvaja stroške in pomeni izpad podjetja iz globalne konkurenčnosti.

Rešitev je v desetih zakonih četrte industrijske transformacije kosovne proizvodnje

Za osnovno izhodišče vzamemo, da obstoječe vodstvo kosovne proizvodnje že več let vodi lean proizvodnjo, ista ekipa pa ne more razvijati in voditi lean in smart projektov hkrati. Informatika in organizacija transformirata storitvene oddelke: prodajo, nabavo, računovodstvo, finance, pravo, organizacijo, kadre ... Za transformacijo kosovne proizvodnje in fizične logistike v tovarni z več kot sto zaposlenimi je treba izvesti naslednje ukrepe:

1. Zunaj proizvodnje je treba ustanoviti oddelke za kibernetski razvoj, uporaba kibernetskih sistemov in poslovnih modelov pa ostane skupna s celotno proizvodnjo (opisano že v 64. in 65. številki revije IRT3000). Od menedžerske inteligence vodilnega vodstva je odvisno, ali razume nujnost ločitve kibernetskega razvoja, v nasprotnem podjetje ostane v tretji revoluciji.
2. Nov kibernetski oddelke je odgovoren neposredno glavnemu direktorju družbe in ne sme biti del področij, kot so na primer informatika, organizacija, proizvodnja, tehnologija, kakovost ipd.
3. Direktor kibernetike mora biti po rangi takoj za glavnim direktorjem, enak in na področju transformacije nadrejen vsem drugim direktorjem (revolucije ne more voditi vodja projektov ali kibernetski inženir ipd.). Naloga kibernetskega direktorja

je, da sodeluje z direktorji drugih področij v večjem podjetju neprestano, na vseh sestankih direktorjev, vodstva, ter jih neprestano informira, izobražuje, opozarja, usmerja odločitve, da so vedno upoštevani vidiki celotne transformacije. Dovolj je en sam direktor v kolegiju ali en nekompetenten nižji vodja, ki revolucije ne upošteva pravilno, in revolucija je v slepi ulici.

4. Direktor kibernetskega razvoja mora biti kibernetsko kompetenten. To ni kar neka nekompetentna oseba, ki jo določi vodstvo na pamet. Nikakor tudi to ne more biti neki že obstoječi direktor, ki bi mu dodali še eno (pomožno) nalogo. Novo področje zahteva več kot celega človeka.
5. Že prej sem omenil, da je za strojno sintezo kompetenten lahko le strojni inženir z najvišjo izobrazbo. V proizvodnji je težavna sinteza informacijskih sistemov in strojev. Stroje je treba spremeniti v podatke, informacije, grafe, slike, formule, zakone, tehnologije v skladu z najvišjo strojno stroko. Drugi nimajo nobenega strokovnega znanja o strojih, orodjih, mehanskih procesih kosovne – diskretne izdelave, strege, kontrole, montaže, logistike. Vendar je več kakor 90 % strojnih inženirjev za transformacijo nekompetentnih. Kadrovska služba je visoko etična, zato bo brez težav priznala, da je nekompetentna za izbor inženirjev, posebej še kibernetskega oddelka. V Sloveniji po veliki verjetnosti ni nobene kadrovske agencije, ki bi imela kompetentnega selektorja za vodstvene kadre četrte revolucije, tuji pa ne razumejo mentalitete in slovenske specifikke. Tu se lahko obrnejo na spodnji naslov.
6. Pomembna je starost vodij četrte revolucije. Direktor – arhitekt in vodje projektov morajo imeti tudi večdesetletne izkušnje v proizvodnji z vseh področij četrte revolucije, od razvoja izdelkov, proizvodnih tehnologij, konstrukcije strojev in celic, kontrolnih, merilnih sistemov, strege, montaže, logistike, skladišč, krmilnikov, merilnikov, procesnih računalnikov, kompletne senzorike, s sodelovanjem pri projektih za ERP, MES, procesne sisteme, agilne sisteme, z razvojem proizvodne programske opreme. Imeti morajo večdesetletne izkušnje z vodenjem interdisciplinarnih timov avtomatizacije in digitalizacije. Gre za veliko količino interdisciplinarnih kompetenc, za katero je potrebne veliko prakse. Delovna doba v industriji na področju kibernetskih fizičnih sistemov kosovne proizvodnje je merilo kompetenc. Teh se inženir uči vse življenje. S starostjo se inženirjem večata obzorje in širina kompetenc, če se neprestano učijo stroke, ki se hitro razvija. Starejši ko je inženir, bolj interdisciplinarne in bolj kompleksne probleme lahko rešuje. Za kibernetske vodstvene in razvojne kadre (drugi člani tima so vseh starosti) velja hierarhija tudi po starosti:
 - a) do 50 let (do 20 let industrijske kibernetske prakse); kibernetski pripravnik. Oseba razvija kompleksne kibernetske izdelke kot projektant, razvijalec, raziskovalec, projektni vodja itd., avtomatizirane, robotizirane celice, ERP, MES-sisteme, kar so zelo zahtevna dela, vendar manj v primerjavi s kibernetskimi,
 - b) 51 do 55 let (nad 20 do 25 let industrijske kibernetske prakse); junior kibernetski arhitekt in vodja kibernetskih projektov,
 - c) 56 do 65 let (nad 25 do 35 let industrijske kibernetske prakse); senior kibernetski arhitekt in vodja kibernetskih projektov,
 - d) 66 do 75 let in več (nad 35 let industrijske kibernetske prakse); principal kibernetik.
- 7) Arhitekt pametne tovarne prvi začne z razvojem strategij in s konceptualnim razvojem arhitekture cele tovarne. Z dajanjem informacij mu lahko pomagajo vsi, vendar se samo on odloči, kaj tvori celoto in kaj jo ruši. Gre torej za celovit sistem pametne tovarne, zato mora biti konceptualno razvit v glavi enega arhitekta, ki je lahko ista oseba kot kibernetski direktor. V

- večjih podjetjih je vloga arhitekta pozneje lahko ločena.
8. Vodja kibernetskega izobraževanja je naslednja oseba, ki se lahko doda v večjih podjetjih. Pomembne so kompetence razvoja treningov in kibernetskih učnih snovi, kibernetskih predavanj ter ocenjevanja kibernetskih strokovnih in socioloških kompetenc kibernetskih kadrov. Tu je skoraj nujna tudi praksa (deset let) poučevanja na višjih šolah ob delu, v industriji seveda.
 9. Vodenje kibernetskih projektov zahteva posebne kibernetske projektne vodje z veliko več interdisciplinarnimi kompetencami. Projektne vodje ne skrbijo samo za potek projekta, temveč tudi za kibernetsko strokovno usklajevanje različnih podsistemov v celoto med projektom. Kibernetske stroke ni mogoče ločiti od vodenja, ker je oboje spojeno v celoto. Uporaba strokovno nekompetentnih vodij, ki naj bi skrbeli samo za rok in stroške ipd., je mogoča v družboslovju in pri lean projektih, pri kibernetskih projektih pa žal ne. Pri izbiri projektne vodje kibernetskih projektov bi marsikje postavili elektrotehničnega projektne vodjo za vodenje projektov elektrotehničnih podsistemov, informacijskega projektne vodjo za vodenje informacijskih podprojektov, strojnega za strojne ... in tako bi dobili spet nepovezane sisteme namesto celote. Seveda vsa ta različna področja vodi en kibernetski projektne vodja, zaradi česar mora najmanj trikrat več znati in imeti najmanj trikrat več prakse od enostrokovnih vodij. Vodje kibernetskih projektov vodijo projektne time, ki pa so interdisciplinarno zgrajeni iz enostrokovnih ekspertov: strojnikov, elektrotehnikov, informatikov ipd.

10. Zahtevnost četrte industrijske revolucije raste z velikostjo tovarne. Vsaka tovarna z nad sto zaposlenimi mora imeti direktorja kibernetskega razvoja, potem pa na vsakih 100 zaposlenih najmanj enega kiberneta (potrebni so tudi še drugi profili) več v kibernetskem oddelku. Manjša podjetja morajo najeti kibernetskega svetovalca. Kibernetski razvojni oddelki po velikosti približno enak oddelku informatike in je podobno organiziran.

Kako začeti?

Največ je odvisno od menedžerske inteligence vodilnega vodstva družbe, konkretnije, direktorja družbe. Pametna tovarna potrebuje najprej pametno vodstvo in po zgledu Nemčije tudi pametne politike. Vodstvo mora dojeti, da gre za novo veliko kompleksnejšo stroko, dejansko ogromno transformacijo, ki zahteva najmanj enega celega kompetentnega človeka za močno strokovno vodenje, v večjem podjetju pa oddelk kompetentnih kibernetikov. Če eden od desetih zakonov kibernetizacije tovarne ni izpolnjen, - en sam ni izpolnjen -, se transformacija kosovne tovarne postopno zruši.

Kibernetski transformaciji – digitalizaciji mora vodstvo dati jasno in glasno prvo razvojno prioriteto. Vse aktivnosti transformacije morajo prihajati od glavnega vodstva z jasno nedvoumno podporo preostalih. Vse aktivnosti morajo biti predhodno kompetentno načrtovane, vodstvo najprej informirano in ustrezno vodstveno usposobljeno, kar izvede direktor kibernetskega razvoja. Aktivnosti projektov morajo biti vseskozi kibernetsko kompetentno vodene in nadzirane. Gre za najtežjo – novo obliko kibernetskega menedž-

3 X VEČJA FREKVENCA
2 X VEČJA LOČLJIVOST

More Precision



optoNCDT
1750

Natančno merite hitre pomike vseh materialov!

Nov laserski triangulacijski senzor optoNCDT 1750 vam omogoča enostavne in natančne meritve hitrih pomikov različnih vrst materialov.

Preko spletnega vmesnika preprosto izberete predhodno nastavljen program SMART, izboljšan algoritem pa bo poskrbel za meritve tudi na mat in bleščečih kovinah, prosojni plastiki ali organskih materialih.

Kompaktno in robustno ohišje je idealno za zahtevne aplikacije z omejenim prostorom, prepričali pa vas bodo tudi različni vmesniki.

Preberite več na
www.tipteh.si/optoncdt

PREDHODNO
PRIPRAVLJENE
NASTAVITVE
PREKO SPLETNEGA
VMESNIKA

ALGORITEM RTSC

PRILAGODI ČAS
SVETLITVE TARČE GLEDE
NA VRSTO POVRŠINE V
REALNEM ČASU

MERILNA
OBMOČJA

2; 10; 20; 50; 100;
200; 500; 750
[V MM]

LINEARNOST
OD 1,6 MIKROMETROV
NAPREJ

FREKVENCA
MERITEV

NASTAVLJIVA,
OD 7,5 KHZ

tipteh

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

+386 1 200 51 50

www.tipteh.si
info@tipteh.si

»IMATE PROBLEM –
IMAMO REŠITEV«

menta, novo obliko kadrovanja in izobraževanja, česar ni v nobeni literaturi, virih. Je popolna neznanka za družboslovne menedžerske predavatelje in menedžerske svetovalce, kadrovičke, sociologe ipd. Dovolj kompetenc imajo samo dovolj izkušeni inženirji. Izogibati se je treba gospodarski zbornici, ki je za transformacijo kosovne proizvodnje nekompetentna, fakultete in inštituti so kompetentni za znanstvene in raziskovalne naloge, za industrijski menedžment in izvedbo četrte transformacije v proizvodnji pa so močno nekompetentni.

Prva faza četrte industrijske revolucije od poletja 2016 se je začela v slovenski industriji bolj s spoznavanjem revolucije in je zašla v

slepo ulico ali pa se dejansko ni začela. Začeti je treba najprej z revolucijo v vodenju transformacije, v kadrovanju in izobraževanju. Ogromno je še dejstev in informacij, ki niso za javnost. Za dodatna pojasnila me lahko kontaktirate. Skupaj lahko naredimo transformacijo na najvišji svetovni ravni. Četrta industrijska transformacija je v bistvu vgradnja realiziranih najvišjih kibernetičnih inženirskih kompetenc v tovarno. Kjer bodo v industriji nadaljevali z družboslovnim vodenjem iz tretje revolucije, prezirali inženirski razvoj, podcenjevali inženirske kompetence, poudarjali preživete družboslovne teorije, bodo transformacijo zavozili in izpadli iz globalne konkurenčnosti.

» Ali bo nastajajoča Industrija 5.0 svetovni projekt?

Janez Škrlec

Inštitut za raziskave in inovacije inteligentnih sistemov na Univerzi Deakin v Avstraliji predstavlja celoviti pogled na nastajajočo Industrijo 5.0, predstavlja pomembne usmeritve nastajajoče industrije in ključne značilnosti ter pomisleke, ki ob tem nastajajo.

Predstavlja vpliv na predelovalno industrijo in celotno gospodarstvo, ter izpostavlja podatke, da bo Industrija 5.0 ustvarila več delovnih mest, nove poklice in potrebo po visoko izobraženem kadru. Predstavlja pa tudi razlike med industrijo 5.0 in industrijo 4.0, ki je nastala iz nemškega vladnega strateškega projekta. Glavna razlika med industrijo 4.0 in 5.0 bi naj bila predvsem v viru inteligence in personalizaciji proizvodnje ter v tesnem sodelovanju človeka z roboti in stroji ter ekstremnem zmanjševanju odpadkov in negativnih vplivov na okolje. Industrija 4.0 namreč teh značilnosti nima. Danes se roboti prepletajo s človeškimi možgani in delujejo kot sodelavci, namesto da bi bili konkurenti. Strokovnjaki avstralske univerze izpostavljajo ključne značilnosti in pomisleke, ki jih ima vsak proizvajalec glede industrije 5.0. Poleg tega predstavljajo že zdaj več razvojnih dosežkov, ki so jih dosegli raziskovalci v aplikacijah in okoljih, ki že sodijo v industrijo 5.0.

Kakšne značilnosti bo imela industrija 5.0 in zakaj bo potrebna?

Industrija 5.0 naj bi po mnenju strokovnjakov v tovarniško okolje vračala večje število delavcev oziroma bi intenzivno združila človeka in stroje za večjo ustvarjalnost in za povečanje učinkovitosti procesov. Ta industrija bo namreč sinergija med ljudmi in avtonomnimi stroji. Avtonomna delovna sila bo dojemljiva in obveščena



» Industrija 5.0 je fokusirana na personalizirano proizvodnjo in na učinkovito interakcijo med ljudmi in stroji

o človekovih namerah in željah. Človek se bo naučil sodelovanja z roboti, ne le brez strahu, ampak tudi z brezskrbnostjo. Rezultati sodelovanja naj bi povečali učinkovitost, dodano vrednost, ter pomembno zmanjšali stroške odpadkov in negativnih vplivov na okolje. Industrija 5.0 bo spremenila definicijo besede »robot«. Roboti ne bodo le programirljivi stroji, ki lahko izvajajo ponavljajoče se naloge, ampak se bodo v nekaterih scenarijih spremenili v idealnega človeškega sodelavca. Govorimo seveda o tako imenovanih kobotih, kolaborativnih oz. sodelovalnih robotih. Ti koboti se bodo zavedali človeške navzočnosti; zato bodo skrbeli za merila



Janez Škrlec • inženir mehatronike, Razvojna raziskovalna dejavnost

varnosti in tveganja. Lahko bodo zaznavali človeško prisotnost, razumeli bodo tudi cilje in pričakovanja človeškega operaterja. Koboti se bodo tudi naučili izvajati želene naloge, kot to počnejo človeški operaterji. Človeški delavec bo začel opravljati neko naloge, kobot bo postopek opazoval s kamero v gibanju in bo povezan z računalnikom za obdelavo zajemanja slik in se bo učil iz vzorcev s pomočjo strojnega učenja. Opazoval bo tudi človeka, spremljal okolje in analiziral početje in namere operaterja. Ključni senzor, ki ga lahko uporabijo za razumevanje človekove namere, je funkcionalna skoraj infrardeča spektroskopija (FNIRS), ki bo potekala po brezžičnem komunikacijskem kanalu z zajemanjem signalov iz človeških možganov. Ko bo kobot prepričan o svoji napovedi, bo poskušal pomagati človeškemu delavcu, kar bo povečalo učinkovitost procesa. Predvideva se, da bo industrija 5.0 ustvarila povsem novo proizvodno vlogo, nova strokovna znanja v razumevanju robotov in njihovi interakciji s človekom. CRO (Chief Robotics Officer) bo postal posameznik s strokovnim znanjem in bo odgovoren za sprejemanje odločitve za dodajanje ali odstranjevanje strojev ali robotov iz tovarniškega okolja oziroma proizvodnega procesa. Odgovoren bo za doseganje optimalnih zmogljivosti in učinkovitosti. CRO-ji bodo imeli znanje o robotiki, umetni inteligenci, modeliranju, človeških dejavnikih in medsebojnih odnosih človek – stroj. CRO-ji bodo bolje opremljeni s sodelovalnimi robotskimi tehnologijami in izkoriščali bodo visoki tehnološki potencial in bodo s tem ustvarjali pozitiven vpliv tudi na upravljanje okolja. To bo seveda sčasoma povečalo trajnost človeške civilizacije z zmanjšanjem onesnaževanja in nastajanja odpadkov ter za boljše ohranjanje okolja in Zemlje.

Interoperabilnost podatkov omrežnih senzorjev ter dinamično modeliranje in simulacije

V industriji 5.0 bodo imeli velik pomen inteligentni sistemi in senzorji za vseprisotno zaznavanje in zbiranje velikih baz podatkov. Vse to bo omogočalo hitrejša analize in celovite prilagoditve. Mreže senzorjev z nekaj inteligentne in procesne moči na nizki ravni bodo lahko zmanjšale potrebo po mehanizmu za prenos podatkov z visoko pasovno širino, hkrati pa bo omogočilo tudi lokalno predhodno obdelavo podatkov. To bi posledično zmanjšalo zamude in preobremenitve omrežja, hkrati pa ustvarilo raven »porazdeljene inteligence« v omrežju. Za polno korist senzorskega omrežja bo namreč potreben skupni okvir za prenos informacij in preprostejši mehanizem za prenos podatkov. Ko bodo ti mrežni senzorji tehnološko dovolj dovršeni, bodo odprli možnost za brezstične prilagoditve v proizvodnih procesih. Z inteligenco avtonomnih sistemov se pojavijo zapletenosti pri ocenjevanju spremljanja proizvodnih sistemov. Vizualizacija in modeliranje proizvodnih linij je zelo koristno orodje za oblikovanje politik ter za upravljanje in personalizacijo prihodnjih izdelkov in linij izdelkov. Digitalni dvojček je »virtualni model procesa, izdelka ali storitve«. Digitalni dvojčki premoščajo virtualni in fizični svet proizvodnim enotam, da lahko analizirajo podatke, spremljajo proizvodni proces, obvladujejo tveganje pred njegovim nastankom, zmanjšajo čas izpada in se s simulacijami še naprej razvijajo. Z nedavnim napredkom na področju obdelave velikih podatkov (big data) in umetne inteligence (AI) je zdaj mogoče ustvariti še bolj realistične digitalne dvojčke, ki pravilno modelirajo različne operativne situacije in

MiniTec d.o.o.
Teharska cesta 41
3000 Celje

| TRAČNI, VALJČNI, VERIŽNI TRANSPORTERJI | PALETNE LINIJE | DELOVNA MESTA, PULTI, OMARE, VOZIČKI |
| MONTAŽNE, PREIZKUSNE NAPRAVE IN PRIPRAVE | STROJI IN NAPRAVE PO NAROČILU |

Tel.: +386 59 071 390
info@minitec.si www.minitec.si

MiniTec
THE ART OF SIMPLICITY

Avtomatizacija proizvodnih procesov

Tehnološke celovite rešitve dosegamo s strokovnim znanjem in s prodajnim programom MiniTec, ki zajema preizkušene rešitve z več kot 15.000 artikli.

Ponujamo:

- delovna mesta in oprema delovnih mest,
- ročne montažne priprave,
- tračni, valjčni ali modularni transporterji, modulare ali valjčne krivine, specialni transporterji,
- paletne / montažne linije,
- namenski stroji in naprave,
- varnostne zaščitne naprav, transporterjev, robotskih celic, ...
- robotske celice in oprema (prijemala, vhodno-izhodne enote, merilne naprave, ...),
- strojna obdelava (3 do 5 osno CNC rezkanje)
- razvoj in projektiranje strojnih ter elektro projektov,
- izdelava elektro krmilnih omaric,
- PLK programiranje.



Vstopite v naš svet idej!

značilnosti procesa. Pri obračunavanju negotovosti v procesu digitalni dvojčki predstavljajo ogromno priložnost, saj omogočajo zmanjšano izgubo v toku procesa in boljšo zasnovo sistema. Skupaj z najsodobnejšimi tehnikami vizualizacije in modeliranja bodo tehnologije, kot so digitalni dvojčki, povečale produktivnost vseh sektorjev v kateri koli panogi.

Sledilniki »Shopfloor« in inteligentni avtonomni sistemi ter napredek na področju zaznavalnih tehnologij in strojne kognicije

Sledilniki Shopfloor izboljšujejo sledenje proizvodnji v realnem času. Omogočajo povezovanje prodajnih nalogov kupcev s proizvodnimi naročili in dopolnilnimi materiali. Naknadno vodijo do optimalnega in učinkovitega upravljanja virov, kar je za proizvajalce ključni cilj. Prav tako omogočajo tudi sprotno sledenje sredstev in pretoka procesov, kar utira pot za spletno optimizacijo procesov v proizvodnem procesu. Ti sledilci se lahko izvajajo v obliki mrežnih senzorjev ali z uporabo prednosti, ki jih nudijo mrežni senzorji. Prav tako bi lahko privedli do zmanjšanja materialnih izgub preprečevanja tatvin in preprečevanja slabega upravljanja premoženja v povezavi z novimi tehnologijami, kot so IoT in strojno učenje. Tehnike umetne inteligence omogočajo strojem, da se učijo in zato samostojno izvajajo želene naloge. Z najsodobnejšo klasifikacijo, z regresijo in z metodologijami združevanja, ki jih omogočajo globoke učne strategije, nastanejo inteligentni sistemi in rešitve, ki lahko sprejemajo odločitve po nepredvidenih okoliščinah. Prenos pridobljenega znanja in spretnosti iz digitalnega/virtualnega sistema na njegov fizični dvojček, varno in zanesljivo, bo igral pomembno vlogo v industriji 5.0. Poleg vidnih in senzoričnih tehnologij se bo morala izboljšati strojna kognicija, da bi lahko dosegli najboljše presoje v nenehno spreminjajočih se razmerah na delovnem mestu. Razvoj zelo prilagodljivega sistema lahko doseže to sposobnost, vendar takšnega sistema s trenutnimi tehnologijami, ki temeljijo na pravilih, še ne moremo doseči. Poleg tega bo treba izboljšati tudi druge senzorične tehnologije in njihove analize, da se ponovi tisto, kar bi v določenem scenariju običajno delal človeški operater. Človeški operater običajno zavestno in podzavestno sprejme veliko odločitev, preden opravi takšno nalogo. Metode poglobljenega učenja so nedavno pokazale obetavne rezultate na področju robotskega in računalniškega vida. Te metode so robotom in inteligentnim strojem zagotavljale zanesljivo kognitivno in vizualizacijsko sposobnost, kar je potrebno pri avtonomnih aplikacijah, tudi pri kobotih. Strategije poglobljenega učenja v osnovi temeljijo na umetnih nevronske mrežah s sorazmerno velikim številom plasti v svoji strukturi. Glavna prednost algoritmov za globoko učenje je, da se ob povečanju količine podatkov o usposabljanju izvajajo veliko bolje kot običajne metode učenja. Z drugimi besedami, več ko je podatkov o usposabljanju, večja je učinkovitost metod globokega učenja. Zanimivo je, da se uspešnost tehnik globokega učenja izboljšuje s povečanjem količine podatkov o usposabljanju, medtem ko bo uspešnost tradicionalnih učnih metod postala nasičena, če podatki o usposabljanju presežejo optimalno raven. Drug primer pametnega zaznavanja vključuje uporabo človeških možganov kot vira signalov. To lahko dosežemo z elektroencefalografijo (EEG), funkcionalnim slikanjem z magnetno resonanco (fMRI) ali funkcionalno skoraj infrardečo spektroskopijo (fNIRS). Danes naprave fNIRS učinkovito zajamejo možganske aktivacije in jih je mogoče uporabiti za široko paleto nalog, vključno z analizo signalov, napovedovanjem namenov in zavedanjem o kontekstu. Takšne naprave fNIRS se lahko na primer uporabljajo v medicinski opremi, kjer lahko operater nadzoruje robotsko roko, opremljeno z diagnostičnim ali kirurškim instrumentom, za izvajanje določenih zahtevnih nalog.



Kako bo industrija 5.0 vplivala na proizvodne sisteme

Prejšnje industrijske revolucije kažejo, da se proizvodni sistemi in strategije nenehno spreminjajo v smeri večje produktivnosti in učinkovitosti. Industrija 5.0 bo zahtevala novo standardizacijo in uvajanje novih tehnologij, ki potrebujejo lastno infrastrukturo in razvoj. Ta industrija bo prinesla izzive na področju medsebojnega delovanja človeka in stroja (HMI), saj bo stroje zelo približala vsakdanjemu življenju vsakega človeka. Industrija 5.0 bo spremenila proizvodne sisteme po vsem svetu, tako da bo ljudem odvzela dolgočasne, umazane in ponavljajoče se naloge, kadarkoli bo to le mogoče. Inteligentni roboti in sistemi bodo silovito prodrli v proizvodne dobavne in prodajne verige. To bo omogočeno z uvedbo cenejših in zelo sposobnih robotov, sestavljenih iz naprednih materialov. Industrija 5.0 bo povezana z močnejšimi procesi obdelave podatkov, (tj. velikimi podatkovnimi bazami in umetno inteligenco) in široko mrežo inteligentnih senzorjev. S tem se bosta povečali produktivnost in operativna učinkovitost. Zmanjšale se bodo delovne poškodbe in skrajšali časovni cikli proizvodnje. V nasprotju s takojšnjo intuicijo bo industrija 5.0 ustvarila več delovnih mest, kot jih bo odvzela. Veliko število delovnih mest bo ustvarjenih v okolju inteligentnih sistemov, programiranju AI in robotike, vzdrževanju, usposabljanju, načrtovanju, preurejanju in izumljanju novih proizvodnih robotov. Vse to bo spodbudilo ustvarjalnost v delovnem procesu in spodbujanje vseh k inovativni uporabi različnih oblik robotov na delovnem mestu. Poleg tega bo veliko število zagonskih podjetij zgradilo nov ekosistem zagotavljanja robotskih rešitev po meri tako v zvezi s strojno kot programsko opremo po vsem svetu. To bo dodatno spodbudilo svetovno gospodarstvo in povečalo denarni tok po vsem svetu. Peta industrijska revolucija (Industrija 5.0) bo realnost, ko se bodo njeni trije glavni elementi – inteligentne naprave, inteligentni sistemi in inteligentna avtomatizacija – popolnoma združili s fizičnim svetom v sodelovanju s človeško inteligenco. Izraz »avtomatizacija« v industriji 5.0 opisuje avtonomne robote kot inteligentne agente, ki sodelujejo z ljudmi hkrati, v istem delovnem prostoru. Zaupanje in zanesljivost med tema dvema stranema bosta dosegli obetavno učinkovitost, brezhibno proizvodnjo, minimalne količine odpadkov in prilagodljivo proizvodnjo, pojasnjujejo svetovni strokovnjaki.

Kotalne energijske verige in plastični vodilni žlebovi za avtomatske namakalne sisteme

» Zanesljivo v vetru in tudi slabem vremenu

Podjetje Herbert Schneider GmbH, dobavitelj potujočih namakalnih naprav, že dolga leta uporablja energijske verige za varno in učinkovito vodenje cevi za vodo in kablov v avtomatskih namakalnih sistemih. Do pred kratkim so za vodenje uporabljali izključno aluminijasta vodila, ki so jih izdelovali sami.

Zaradi zakonske prepovedi uporabe kadmija in svinca v ceveh za vodo pa so le-te izgubile trdnost in stabilnost, podjetje pa je moralo poiskati novo rešitev, saj so potrebovali kompakten, čvrst, energetsko učinkovit sistem, primeren za hode do 200 metrov in več.

Preizkušali so različne alternative, kot je uporaba žičnih kablov na cevi in podobno. Toda nobena od teh metod ni delovala na dolgi rok in v različnih vremenskih razmerah.

Skupaj s podjetjem Igus GmbH so razvili plastične vodilne žlebove za energijske verige za namakalne naprave, ki so bili večkrat posodobljeni in prilagojeni različnim sistemom in načinom uporabe.



Veliko gibljivih namakalnih sistemov je opremljenih z energijskimi verigami

Podjetje Herbert Schneider GmbH nudi namakalne sisteme za zunanje ali notranje rastlinjake s hodi do 400 m. Pri zunanjih rastlinjakih je običajna dolžina hodov med 100 in 200 m ter širina med 30 in 54 m. Obsežni namakalni sistemi so se kot pilotni projekti začeli pred več kot desetimi leti. Cevi za vodo in kabli so bili vgrajeni v kotalne e-verige IGUS E4, primerne za dolge hode.

Načelo kotalnih e-verig je vedno enako: namesto drsenja zgornjega dela verige po spodnjem delu verige kot pri konvencionalnih rešitvah, se zgornji del verige kotili po spodnjem delu verige. To zmanjšuje potrebno energijo do 75 % in poveča življenjsko dobo energijske verige. Taka rešitev deluje dolgoročno in pod najzahtevnejšimi vplivi okolja.

Do leta 2012 so energijske verige delovale izključno v aluminijastih žlebovih. Igusovi sistemi energijskih verig E4 in E2 so se zelo dobro izkazali v vrtnarskih aplikacijah, saj je več kot 40 zunanjih namakalnih naprav opremljenih z energijskimi verigami. Samo v eni drevesnici je vgrajenih 18 sistemov.

Gibljivi namakalni sistem za 200.000 rastlin

Nova rešitev je sistem guidelite – plastični vodilni žlebovi, ki je bil razvit posebej za gibljive namakalne sisteme in dokazuje svojo učinkovitost predvsem v zunanjih aplikacijah. Sestavljen je iz pla-



» Kotalno e-verigo lahko uporabite pri dolgih hodih namakalnih sistemov. Cevi in kabli so varno vodeni.



stičnega vodilnega profila in nove kotalne e-verige E2/000.

Spodnji del energijske verige je voden v dveh polimernih vodilih v obliki črke L, zgornji del energijske verige pa je delno voden skozi žleb. Obnovljen zunanji namakalni sistem s horizontalnim hodom 150 metrov v Geldern-Walbecku deluje popolnoma brez težav v vetru in vremenskih okoliščinah ter namaka okoli 200.000 rastlin v lončkih. Izkušnja je tako pozitivna, da je s plastičnimi žlebovi začel delovati tudi drugi sistem s hodom 105 metrov.

Počasna gibanja

Obstaja veliko razlogov, zaradi katerih se lahko zanesemo na Igusove energijske verige za vodenje cevi in kablov med drugim tudi ta, da so cevi in kabli vedno v pravilnem položaju ter ne zahtevajo rednih pregledov. Velika prednost sistema je ta, da v e-verige vgrajene cevi potrebujejo bistveno manj prostora kot cevi, ki ležijo prosto po tleh. Ob celotni dolžini sistema 150 metrov z uporabo energijskih verig lahko namakamo do 3.000 rastlin v istem prostoru. Vgradnja energijskih verig na obstoječe zunanje namakalne sisteme ne predstavlja nobenih težav.

Dejanski proces namakanja poteka pri nizkih hitrostih gibanja. Število ciklov je prav tako nizko. Kljub dolgim hodom to ni obremenjujoče za cevi kable in verigo. Sistem plastičnih vodilnih žlebov guidelite je na voljo kot modularni sistem iz zaloge in je enostaven za namestitve. Na voljo so tri različne dimenzije verig glede na premer cevi (1", 1 1/4" in 1 1/2"). Ko je sistem vgrajen in nastavljen, ne potrebuje več nobenega vzdrževanja.

Veliki prihranki

Aluminijasta vodila so še vedno na voljo, vendar pa z uporabo plastičnih vodilnih žlebov guidelite in Igusove kotalne verige lahko privarčujemo tudi do 40 %, predvsem z dolgotrajno uporabo v težkih zunanjih razmerah, kot so veter, dež in sneg. Ta dodatna naložba se vsekakor splača vrtnarjem, ki prihranijo pri delovnih urah in pri tem stroških.

» Nemški proizvajalec avtomobilov bo kupoval industrijske računalnike in zaslone Beckhoff

Družba Beckhoff Automation s sedežem v mestu Verl v Nemčiji bo za korporacijo BMW Group dobavljala industrijske računalnike za uporabo pri proizvodnji vozil do leta 2030. Po pogodbi, ki sta jo družbi nedavno podpisali, bo Beckhoff zagotavljal opremo za proizvodne obrate po vsem svetu.

To pomeni, da bodo industrijski računalniki Beckhoff postali globalni standard družbe BMW Group. Industrijski računalniki in večdotični zasloni se bodo uporabljali – tako v novih proizvodnih obratih kot tudi kot del posodobitve starih – za povezanost med stroji, kontrolo dostopa, zajem podatkov, vizualizacijo ter druge funkcije povezane z industrijskimi PC-ji. V uporabi bodo vse kategorije iz široke ponudbe industrijskih računalnikov Beckhoff: zasloni CP32xx v zaščiti IP65, ultra kompaktni industrijski računalniki C6030, 19" vgradni industrijski računalniki C5240 in večdotični vgradni paneli CP29xx.

Uporabljeni bodo standardni proizvodi Beckhoff, ki bodo do določene mere prilagojeni tako, da bodo zagotavljali optimalno posodobitev obstoječih obratov ter vključevali ključne dodatke po željah naročnika. Obsežen nabor proizvodov Beckhoff družbi BMW Group omogoča, da lahko uporablja zadnjo serijo procesorjev Intel® Core™ I v širokem naboru različnih oblik industrijskih PC-jev. Zaradi hitrih inovacij in interoperabilnosti znotraj portfelja bo enostavno integrirati tudi prihodnje generacije procesorjev.

Prepletanje posameznih korakov razvoja proizvodov pri družbi



» Panelni računalniki, zasloni in Industrijski računalniki Beckhoff se uporabljajo v avtomobilski industriji po vsem svetu.

Beckhoff – od matičnih plošč za industrijske računalnike in razvoja sistema BIOS do mehanskih prilagoditev – omogoča optimalne rešitve kot odgovor na specifične zahteve kupcev. Lokalna proizvodnja produktov ter montaža v mestu Verl zagotavljata popoln nadzor proizvodnega procesa, kar pomeni, da je Beckhoff idealno podjetje za dolgoročno partnerstvo. Poleg tega pa globalno dostopne storitve, ki jih ponuja Beckhoff, zagotavljajo karseda optimalno podporo proizvodnim obratom naročnika, ki so razpršeni po vsem svetu.

» www.beckhoff.si



Slika na naslovnici:
FUCHS MAZIVA LSL d.o.o.

Glavni in odgovorni urednik: Darko Švetak
Urednik področja Nekovin: Matjaž Rot
Urednik področja Orodjarstvo in strojegradnja: David Homar
Urednik področja Spajanje, materiali in tehnologije:
 dr. Damjan Klobčar, dr. Borut Kosec, dr. Aleš Nagode
Urednik področja Vzdrževanje in tehnična diagnostika:
 dr. Franc Majdič

Urednik področja Proizvodnja in logistika: dr. Mihael Debevec,
 Boštjan Jurišević

Urednik področja Naprednih tehnologij: Denis Šenkinc

Tehnični urednik: Miran Varga

Strokovni svet revije: Boris Bell, dr. Boštjan Berginc,
 dr. Franci Čuš, dr. Slavko Dolinšek, Vinko Drev, dr. Aleš Hančič,
 Boris Jeseničnik, dr. Mitjan Kalin, dr. Janez Kopač, Jernej Kovač,
 Marko Mirnik, dr. Blaž Nardin, Marko Oreškovič, dr. Peter Panjan,
 dr. Tomaž Pepelnjak, dr. Tomaž Perme, dr. Aleš Petek, Janez Poje,
 dr. Franci Pušavec, Janez Škrlec

Novinar: Esad Jakupović, Petra Bauman

Prevajalci: Ivica Belšak, s. p., Marko Oreškovič, s. p.,
 Dušanka Grubor Železnik, Mojca Savski

Lektoriranje: Lektoriranje, d. o. o., (www.lektoriranje.si)

Idejna zasnova revije: PROFIDTP d.o.o.

Računalniški prelom revije: Fit media d.o.o.

Oblikovanje naslovnice in oglasov: PROFIDTP d.o.o.

Tisk: SCHWARZ PRINT d.o.o., Ljubljana

Izdajatelj: PROFIDTP d.o.o., Gradišče VI 4,
 1291 Škofljica, Slovenija

Naklada: 2.000 izvodov

920 naročnikov tiskane revije IRT3000

200 tiskanih izvodov revije za promocijo na sejnih in dogodkih
 880 naročnikov na e-revijo IRT3000

Distribucija revije v: Slovenija in države naročnikov in
 oglaševalcev. Brezplačne izvide revije pošiljamo v knjižnice in
 zainteresirane strokovne šole.

Uredništvo revije: Simona Jeraj, vodja

Naslov uredništva: Revija IRT3000, Motnica 7a, 1236 Trzin

Kontaktne podatke uredništva, naročnine, oglaševanje:

Revija IRT3000, Motnica 7a, 1236 Trzin

Telefon: +386 (0)1 5800 884

GSM: +386 (0)51 322 442

E-naslov: info@irt3000.si

Marketing: GSM: +386 (0)51 322 177

E-naslov: marketing@irt3000.si, pisarna@irt3000.si

Cena: 5,00 € za izvod

IRT3000 - inovacije razvoja tehnologije

Naročnina na revijo velja do pisnega preklica.

ISSN: 1854-3669. Revija je vpisana v razvid medijev, ki ga vodi

Ministrstvo za kulturo RS, pod zaporedno številko 1059.

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

- | | | |
|--|---|--|
| 49 3WAY d.o.o. | 83 Hexagon Metrology S.P.A., podružnica v Sloveniji | 16 PROFIDTP d.o.o. - revija IRT3000 |
| 1, 247 ABB d.o.o. | 97 HIDROPNEUMATIKA D.O.O. | 265 RD PICTA TEHNOLOGIJE, d.o.o. |
| 79 ABC MAZIVA, d.o.o. | 1, 121 Hoffmann d.o.o. | 115 RLS d.o.o. |
| 57 A-CAM d.o.o. | 243 HSTEC d.d. | 175 ROBOS d.o.o. |
| 237 ADD ProS d.o.o. | 135 HURCO GMBH | 187 RÖSLER OBERFLÄCHENTECHNIK GMBH |
| 54 ANNI d.o.o. | 51 IB-CADDY d.o.o. | 267 SCHUNK Intec GmbH |
| 1, 171 ARBURG GMBH + CO KG | 274 ICM d.o.o. | 1, 125 SECO TOOLS SI d.o.o. |
| 30 Autoklaster Srbije | 141 IN - INFORMATIKA, d.o.o., Ljubljana | 185 SIES d.o.o. |
| 273 AVASTAR Automation d.o.o. | 254 IND MEDIA D.O.O. | 1, 136 SIMING, Ljubljana, d.o.o. |
| 27 BASIC d.o.o. | 1, 279 INEA RBT d.o.o. | 65 SOLID WORLD d.o.o. |
| 240 BECKHOFF AVTOMATIZACIJA d.o.o. | 263 INOTEH d.o.o. | 93 Stäubli Systems, s.r.o., Pardubice, Češka Republika - |
| 2 BOEHLERIT GMBH + CO KG | 59 ITS d.o.o., Ljubljana | Podružnica Ljubljana |
| 261 Bosch Rexroth Kft. | 1, 239 KMS, d.o.o. | 1, 29, 177 TECOS |
| 1, 3, 292 BTS COMPANY, d.o.o. | 211 KOČEVAR, d.o.o. | 123 TEHNA PLUS d.o.o. |
| 63 CAMINCAM d.o.o. | 1, 253 KUKA CEE GmbH | 119 TEHNOPROGRES d.o.o. |
| 1, 75 CELADA d.o.o. | 167 LAKARA d.o.o. | 181 TERA d.o.o. |
| 132 CELJSKI SEJEM d.d. | 235 LCR d.o.o. | 1, 145 TEXIMP d.o.o. |
| 157 CERATIZIT Deutschland GmbH | 1, 169 LESNIK, d.o.o., Kranj | 1, 283 TIPTTEH, d.o.o. |
| 1, 77 CNC-PRO, d.o.o. | 1, 281 LOTRIČ MEROSLOVJE D.O.O. | 151 TMH d.o.o. |
| 207 CODERE SA | 73 MARSI, MARIO ŠINKO s.p. | 179 TOP TEH d.o.o. |
| 223 DAIHEN VARSTROJ d.d. | 11 MEDIADE d.o.o. | 1, 117 TOPOMATIKA d.o.o. |
| 60 DATA COM., d.o.o. | 1, 101 MIEL, d.o.o. | 191 TRGOSTAL-LUBENJAK j.t.d. |
| 95 DECCA d.o.o., Ljubljana | 1, 285 MINITEC D.O.O. | 277 TROAKS d.o.o. |
| 87 DKT, d.o.o. | 1, 111 MJM MARUŠA MRZEL S.P. | 131 Tungaloy Rezni Alati d.o.o. |
| 85 DMG MORI Balkan GmbH - Podružnica v Sloveniji | 161 Moretto | 139 UL FS - Labod |
| 89 Dormer Pramet s.r.o. | 257 MURRELEKTRONIK GMBH | 147 UL FS - revija Ventil |
| 199 ELEKTROPOJI d.o.o., Ljubljana | 271 Nikša Finka s.p. | 127 UNIOR d.d. |
| 113 EMUGE - FRANKEN TEHNIKA d.o.o. | 1, 183 Olma d.o.o. | 1, 205 VIAL AUTOMATION d.o.o. |
| 196 ENERGETIKA - MARKETING, d.o.o. | 105 OPEN MIND Technologies AG | 203 VIRS, d.o.o. |
| 1, 163 ENGEL Avstrija GmbH | 217 PILIH d.o.o. | 149 VIST d.o.o. |
| 1, 269 FANUC ADRIA d.o.o. | 128 Pordenone Fiere S.p.a. | 107 voestalpine High Performance Metals International |
| 245 FESTO d.o.o., Ljubljana | 193 PRIMAKEM, d.o.o. | GmbH |
| 1, 81 FUCHS MAZIVA LSL d.o.o. | 4 PROFIDTP d.o.o. | 231 VOUC d.o.o. |
| 249 GIMATIC SISTEMI d.o.o. | 291 PROFIDTP d.o.o. - Industrijski forum 2020 | 1, 109 WALTER TOOLS d.o.o. |
| 1, 259 HALDER d.o.o. | 172 PROFIDTP d.o.o. - knjiga Umetnost brizganja | 153 WEDCO GMBH |
| 1, 99 Heinrich Kipp GmbH | 155 PROFIDTP d.o.o. - knjiga Umetnost odrezavanja | 1, 215 YASKAWA SLOVENIJA d.o.o. |
| 251 HENNLICH d.o.o. | kovin | 233 Zagrebški velesajam |

97

januar 2020

Slika na naslovnici:
SCHUNK Intec GmbH



ORODJARSTVO IN STROJEGRADNJA

Stroj za honanje cevi pušk

Izdelava natančnih cevi za puške je bila vedno umetnost, ki vključuje dvakratno ročno lepanje površine izvrtine. Pravzaprav je svetleča, ročno lepana izvrtina ena od glavnih značilnosti natančno izdelane cevi puške. Vendar pa ročno lepanje predstavlja dolgotrajni postopek, med katerim se delavci dolgočasijo in utrujajo od monotonega opravila. Podjetje Pac-Nor Barreling, Inc. se je pred več kot letom dni posvetilo temu vprašanju in se z novo razvitim strojem za honanje HTE proizvajalca Sunnen izognila temu zamudnemu ročnemu delu.



- Sploščena ali okrogla – ali mora biti šoba za injekcijsko brizganje res okroglega prereza
- Orodja iz bakrovih zlitin
- 3D-tiskanje z ojačitvenimi vlakni

NEKOVINE

Pravilna priprava granulata je osnova za dober izdelek (2. del)

V proizvodnji predelave termoplastičnih mas je eden izmed pomembnih členov v verigi nastajanja izdelka tudi pravilna priprava granulata. V zadnjih letih se povečuje delež reciklata – mlevca, ki ga je treba za ponovno uporabo pravilno obdelati. Kar v osnovi velja za primarni granulati, velikokrat ni dovolj dobro za reciklat. Način sušenja, temperatura in čas sušenja igrajo pri pripravi granulativ hidroskopičnih materialov še kako pomembno vlogo. Pri reciklatu – mlevcu pa je vse skupaj odvisno tudi od načina, kako smo do njega prišli.



- Sistem MES tudi samo en brizgalni stroj
- Novi Noryl WM330G podjetja SABIC
- Mikro membrana na brizgalnem stroju Krauss Maffei
- Arburg Xworld na sejmu v Švici

NAPREDNE TEHNOLOGIJE

Priložnosti in izzivi sodelovanja v vojaški industriji

Vojaška industrija velja za gonilo tehnologije. Alexander Mankowsky, futurorog pri Daimlerju je za IRT 3000 lani izjavil, da je izdelava tehnologij precej preprosta zadeva, saj se potrditve idej najdejo v vojaški industriji. Kako pa pristopiti k snovalcem tehnologij? Kako sodelovati z Evropsko obrambno agencijo in prispevati k prebojnim, pionirskim tehnologijam? Kakšni so izzivi in priložnosti sodelovanja pri raziskavah, razvoju in inovacijah v vojaške namene?



- Skrivnosti najbolj inovativnih svetovnih univerz
- Inovacijski radar 2019
- Šestosna miniaturna industrijska robotska roka

98

februar 2020

Slika na naslovnici:
BTS COMPANY, d.o.o.



PROIZVODNJA IN LOGISTIKA

Obsežna paleta izdelkov PGN plus-P daje prednost

»Ne glede na to, kakšno rešitev za avtomatizacijo s pomočjo robotov načrtujemo in implementiramo za svoje stranke, vedno najdemo tisto, kar potrebujemo v SCHUNK-ovem portfelju PGN-plus-P, ki iščemo ustrezno prijemalo. In če kdaj kaj ne sodi pod standardno ponudbo, nam kontaktna oseba pri SCHUNK-u pomaga razviti prilagojeno rešitev,« pojasnjuje Thomas Imme, projektni vodja strojne proizvodnje pri podjetju HandlingTech Automations-Systeme GmbH iz Steinenbronna.



- Nov dvosmerni senzor diferenčnega tlaka za izjemno nizke tlake
- Bilsing Automation napoveduje izdelavo orodij naslednje generacije z uporabo ogljikovih vlaken
- Prijemalni sistemi prihodnosti bodo pametni, sodelujoči in hitri za namestitve

SPAJANJE, MATERIALI IN TEHNOLOGIJE

Novosti iz sejma za aditivno tehnologijo Formnext

Na frankfurtskem sejmišču je od 19. do 22. novembra potekal sejem za aditivne tehnologije Formnext 2019. Na sejmu je razstavljalo rekordnih 740 razstavljalcev iz štirinadesetih držav, kar predstavlja 7-odstotno rast glede na leto poprej. Razstavni prostor je letos kar 35 odstotkov večji. Največ razstavljalcev je bilo iz Nemčije, Kitajske, Združenega kraljestva, Francije, Italije, ZDA in Nizozemske. Letos je razstavljalo kar 285 novih razstavljalcev, med njimi so bili 3M Advanced Materials, Bosch Rexroth, Covestro, Evonik, Mitsubishi, ThyssenKrupp Materials in Xerox.



- 3D-tisk velikih izdelkov
- Varjenje v vesolju
- Razvoj in proizvodnja največjih robotskih klešč na svetu

VZDRŽEVANJE IN TEHNIČNA DIAGNOSTIKA

Odpravljanje okvar pri zaprtotočnih hidrostatskih pogonih

V prihodnji številki revije IRT 3000 bomo predstavili, kako se lotiti odpravljanja napak pri zaprtotočnih hidrostatskih pogonih. To vsekakor zahteva dodatna znanja in posebne tehnike. Najprej bomo predstavili osnovne principe delovanja zaprtotočnih hidrostatskih pogonov. Zaradi neizogibnega notranjega puščanja, tekočina uhaja iz zaprtega tokokroga v rezervoar, potrebujemo dodatno – polnilno črpalko. Obrnjen tok hidravlične tekočine iz glavne črpalke s spremenljivo iztisnino povzroči vzratno gibanje mobilnega stroja. V prispevku bomo obravnavali, kako preveriti polnilni tlak, kaj pomenijo kavitacija in njene posledice v zaprtih tokokrogih, vzroke in posledice visoke temperature ter vzroke za upočasnitev vožnje mobilnih strojev s hidrostatskimi pogoni.



- Mala šola mazanja
- Novosti na področju tehnične diagnostike
- Metode čiščenja v proizvodnji

Ne zamudite

Aktualen koledar dogodkov lahko preverite na naši spletni strani: www.irt3000.si/koledar-dogodkov/

INDUSTRIJSKI FORUM **IRT** 2020

NEPOGREŠLJIV VIR INFORMACIJ ZA STROKO

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.



Priznanje TARAS za

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

Portorož, 8. in 9. junij 2020

www.forum-irt.si

Dogodek poteka pod častnim pokroviteljstvom predsednika Republike Slovenije Boruta Pahorja.

DOOSAN



DVF

**Kompakter 5-osni obdelovalni center
za simultano visoko-hitrostno obdelavo**

- ▶ Zanesljive rešitve za obdelavo kompleksnih oblik
- ▶ Standardni in DD pogon mize z možnostjo struženja
- ▶ Razširitev kapacitete zalagovnika orodja do 120 mest in večpaletni sistem omogoča delo v odstotnosti operaterjev
- ▶ Na voljo krmilja Heidenhain, Fanuc in Siemens

**MACHINE
GREATNESS™**

DVF serija

DVF 5000
DVF 6500
DVF 8000
DVF 8000T



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

LJUBLJANA
Bratislavská cesta 5
T. 01 5841 448

MARIBOR
Cesta k Tamu 16
T. 041 640 120

BTS
COMPANY