

Orodja s pritiskom na gumb

Orodjar in plastičar – partnerja ali
tekmeca

V znamenju optimizacije in inovacij

85 JANUAR

THE FACTORY AUTOMATION COMPANY

FANUC



www.fanuc.si

Naši usposobljeni strokovnjaki
vam nudijo servisne in
podporne storitve skozi vso
življenjsko dobo naših izdelkov.

ARBURG

BTS
COMPANY

(CELADA

CNC^{PRO}

ENGEL

FANUC

HALDER

Hoffmann Group

KMS
www.kms.si

Lesnik
www.lesnik.si

MIEL OMRON
www.miel.si

SECO

MJM

Siming
www.siming.si
cnc center

TEC
TECOS.SI

Teximp

TOPOMATIKA

WALTER

boehlerit

INOVACIJE SO NAŠA PREDNOST



Zastopa in prodaja

KAČ TRADE
www.kactrade.com

- **ETAtec 45P** - Ekonomično plano rezkanje s pozitivno rezkalno ploščico s sedmimi rezalnimi robovi
- **ZETAtec 90N** - Stabilna negativna geometrija ploščice s šestimi rezalnimi robovi za grobo obdelavo s pozitivno geometrijo rezkalnega roba za mehek rez
- **BETAtec 90P** - Orodje za rezkanje ravnih 90° sten z izredno majhno rezalno silo zaradi "vijačne" geometrije ploščice
- **Stružna držala** - do 30% daljša življenjska doba rezalnega roba stružne ploščice zaradi dovoda hladilnega sredstva na točko odreza



SUMITOMO

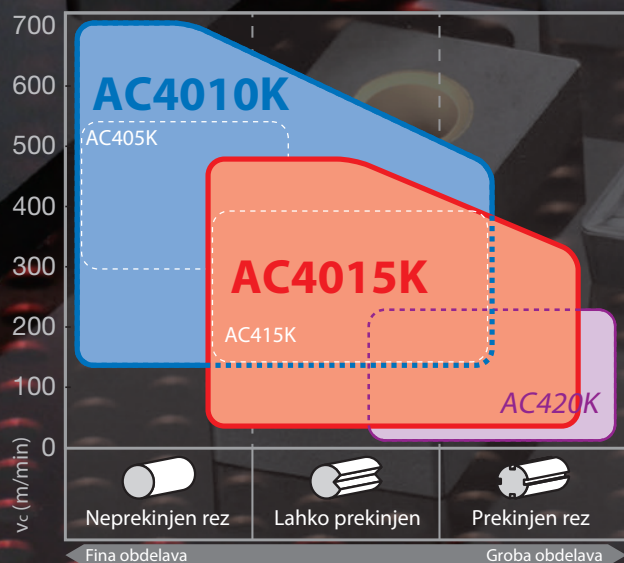
CARBIDE - CBN - DIAMOND

P M **K** N S H

AC4010K / AC4015K

NOVI kvaliteti za sivo in nodularno litino

PODVOJENA OBSTOJNOST IN STABILNA OBDELAVA



AC4010K

precizno in visoko-hitrostno stuženje sive litine

AC4015K

prva izbira za grobo obdelavo in nodularno litino

VIDEO AC4000K



PREIZKUSITE
nove ploščice

01 5841 502

BTS
COMPANY

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

SUMITOMO
CARBIDE - CBN - DIAMOND

Spoznajte FORDovo trojico, ki vaš posel popelje dlje.
Fordova gospodarska vozila bodo nadgradila vaš posel. In ugled.

TRANSIT COURIER

TRANSIT CONNECT

TRANSIT CUSTOM

Odkrijte nove modele Fordovih gospodarskih vozil

Naj vaša vozila odražajo moč in karakter vašega podjetja. Gospodarska vozila Ford odlikujejo številne inovativne tehnologije, izboljšana učinkovitost in izjemna zmogljivost. Zagotovite si, da boste opaženi. Premaknite ugled svojega posla korak naprej z odličnimi in legendarno zanesljivimi Transit vozili.

Spoznajte Fordova gospodarska vozila na **ford.si**

Summit motors Ljubljana, d.o.o., Flajšmanova 3, Ljubljana. Slike so simbolične. Za napeke v tisku ne odgovarjamo.



Go Further



Darko Švetak
urednik

Švetak Darko



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

» Pa jo imamo! Inženirko leta, namreč.

Ponosen sem na »prvo generacijo« inženirko leta, na vsa dekleta, ki so se prijavila na ta izbor. Verjamem, da se je začel kotaliti kamenček, ki bo sprožil plaz. Plaz, katerega industrija še kako potrebuje.

Letošnji januar si bo domača industrija vsekakor zapomnila, o tem sem prepričan. Na prvem izboru za inženirko leta – ta je edinstven tudi v svetovnem merilu – je bil klub CD v Cankarjevem domu premajhen za vse obiskovalce dogodka, veliko ljudi je zato stalo po vseh možnih koticah. Dober obisk je lep obet za organizatorje, del njih predstavlja tudi ekipa revije IRT3000. Dobili smo novo potrdilo, da delamo prave stvari in da delamo stvari prav. Hvala vsem, ki ste mi v preteklih dveh tednih stisnili roko in izrekli čestitke ter lepe misli.

Dejstvo je, da družba potrebuje vse poklice, če naj raste in uspeva. Zadnja desetletja »družboslovnega programiranja« so ne le Sloveniji, temveč tudi številnim drugim državam naredila izjemno škodo. Glede na to, da se je svet ujel v kolesje tehnološkega napredka, je jasno, da družba bolj kot kadarkoli prej potrebuje tehnična in naravoslovna znanja, ki bodo vodila prihodnji razvoj. Naravoslovni kadri so hkrati tudi odlična protiutež družbenemu programiranju, ki ustvarja pretežno potrošnike, saj inženirski in drugi tehnični poklici ustvarjajo predvsem ustvarjalce, kreatorje.

Videli smo, kaj je uspelo v vsega nekaj letih doseči snovalcem projekta Inženirji in inženirke bomo, ki med mladimi promovirajo tehnične poklice. Izbor za inženirko leta je še nadgradnja tega, gre za projekt, ki predvsem

mladim dekletom daje zgled, ki jim jih primanjkuje. Daje jim ženske idole in vzornice, daje jim zgodbe o uspehu, po katerih se lahko zgledujejo, jim sledijo in jih celo presežejo. Daje jim usmeritev, da v življenju ustvarjajo stvari, ki vodijo k napredku. V šolah mlade učijo (pa še to predvsem v ameriških šolah), da je meja le nebo. Toda, kot smo lahko slišali na izboru za inženirko leta, za inženirje nebo ni meja. Niti ne sme biti.

Zdaj pa k inženirkam. Ponosen sem na vsa dekleta in žene, ki so se prijavile na letošnji izbor, ali pa so jih prijavila podjetja, v katerih delajo. Prav je, da svetu pokažejo, kaj znajo in zmorejo, vendarle gre za odlične dosežke, katerih se ne bi branili njihovi moški kolegi niti kdorkoli drug. V industriji štejejo rezultati – izdelki, patenti, rešitve. Ni pomembno, kakšnega spola je oseba, ki jih je dosegla. A izjemno neravnovesje med spoloma omejuje tudi potencial celotne industrije. Številne raziskave namreč potrjujejo dejstvo, da so mešane razvojne in druge ekipe uspešnejše, saj imajo večjo širino pogledov, znanj ter spretnosti, torej lahko dosežejo več kot ozko usmerjene skupine razvojniki.

Intervju z inženirko leta 2018, Doro Domajnko, ste v preteklih dneh že lahko prebrali v številnih domačih tiskanih in spletnih medijih, pogovor z njo objavljamo tudi mi. Še več, v prihodnjih številkah vam bomo skozi intervjuje podrobneje predstavili tudi preostale inženirke, nominiranke za inženirko leta, njihove izjemne osebnosti, delo, želje in poglede na industrijo. Prav je, da, tako kot veli slogan izbora inženirka leta, stopijo iz nevidnosti v navdih.

Preverite, ali je žreb tokrat izbral vas!

Vmesno žrebanje v veliki nagradni igri za naročnike revije IRT3000

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

V tokratnem žrebanju med našimi zvestimi naročniki, nagrado (igra LESS) prejmeta:

- Magneti Ljubljana d.d., Albert Erman, Ljubljana
- Precisium d.o.o., Tanja Kavčič, Kranj

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

Brezplačen dostop do najboljše raziskovalne opreme na področju robotike v Evropi

TERRINet predstavlja partnerstvo **15 evropskih raziskovalnih inštitucij**, ki ponujajo brezplačen (s strani projekta financiran) dostop do svoje vrhunske opreme. Projekt je nastal z namenom izobraževanja nove generacije raziskovalcev, ki bodo sposobni **slediti in soustvarjati trende robotike v prihodnosti**.

TERRINet omogoča študentom, raziskovalcem in deležnikom iz industrije **brezplačen** dostop do:

1. visoko kakovostne **opreme**
(12 raziskovalnih inštitucij, več kot 90+ različne opreme)
2. odličnih **raziskovalnih storitev**
(tehnična in znanstvena podpora odličnih strokovnjakov s področja robotike)
3. vrhunskih **izobraževanj** za različne uporabnike
(izvedba tečajev, delavnic, spletnih tečajev)



Prijavite se **zdaj!**

Prijave zbiramo do vključno
28. februarja!

www.terrinet.eu

Prijava

Uporaba opreme je mogoča preko prijave na razpise, ki so na voljo **enkrat letno (1. december 2018/2019/2020)**. Trenutno je že odprt prvi razpis z zaključkom **28. februarja 2019**.

Na razpis se prijavite s pomočjo izpolnjene prijave, v kateri predstavite namen in izvedbo svojega znanstvenega projekta ter izberete raziskovalno inštitucijo, na kateri bi želeli projekt izvajati. Za izbrane projekte bodo razni **stroški kriti s strani TERRINet projekta**, vključno s prispevkom namenjenemu kritju stroškov potovanja in bivanja.

Več informacij na www.terrinet.eu.



STEP 1

Ideja



STEP 2

Izbira
inštitucije
(opreme)



STEP 3

Prijava



STEP 4

Selekcijski
postopek



STEP 5

Priprava na
izpeljavo ideje



STEP 6

Implementacija

Priložnosti



razpisi za dostop do
opreme



programi raziskovalnih
izmenjav



poletne/zimske šole in
spletni tečaji



učenje na terenu, seminarji
in obiski inštitucij



pomoč pri ustanavljanju
startup podjetij



delavnice na znanstvenih
konferencah, razstavah in
sejmih



podpora raziskovalcev pri
prenosu tehnologij in inovacij



objava razpisov iz industrije,
ki ponujajo pripravništvo,
sodelovanje in tehnologijo

Komu je projekt namenjen



Študentje
šolarji, dodiplomski/podiplomski
študentje, doktorski študentje



**Raziskovalci iz industrije
in akademije**
vključno s postdoktorskimi
študenti/raziskovalci



Podjetniki
Mikro, SME, Mid-Cap
podjetja, industrija

8 Utrip doma

8 Inženirke, ki so stopile iz sence

- 10 Zelo težko je nekaj izumiti na silo
- 13 Posvetovanje Avtomatizacija strege in montaže 2018
- 14 Najboljši tuji investitorji so podjetja RLS, Fraport Slovenija, Bosch Rexroth in cargo-partner
- 17 Z ozaveščanjem slovenskih dosežkov dijaki krepijo generacijsko samozavest
- 18 Najbolj perspektivne podjetniške ideje mladih dijakov in osnovnošolcev
- 20 Študentsko mednarodno tekmovanje QForm 2018
- 22 Carlos Moedas evropski komisar za raziskave, znanost in inovacije: EU le z devetnajstimi samorogi
- 26 Nagrajeni projekt skupine študentov ob Dnevu Fakultete za strojništvo Univerze v Mariboru
- 30 SingularityNET premika mejo delovanja, razvoja in uporabe umetne inteligence
- 32 Predstavitve dosežkov AI v Sloveniji
- 34 Najmlajša strojna fakulteta v Sloveniji

38 Napredne tehnologije

- 38 Atene so evropska prestolnica inovacij 2018
- 40 V znamenju optimizacije in inovacij
- 44 Sedem najboljših stvari pri opravljanju tehnološkega poklica
- 46 So industrijska okolja imuna na kibernetske napade?
- 48 Celovito planiranje in programiranje proizvodnje na virtualnem stroju
- 53 Vodilna vloga Evrope v kmetijski robotiki
- 56 Američani začnejo tretjo generacijo umetne inteligence
- 58 Mobilnost bo vplivala na dobavitelje v avtomobilski industriji
- 60 Prototip podpornega sistema s programskim orodjem Excel za izbiro delovnih mest
- 64 Internet stvari (IoT) na področju testiranja



8 Inženirke, ki so stopile iz sence



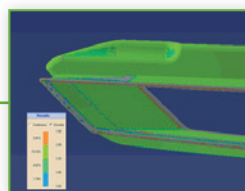
46 So industrijska okolja imuna na kibernetske napade?

66 Nekovine

- 68 Boben IRD za širitev proizvodnje embalaže za živila
- 69 Preverjene komponente so zdaj na voljo v nerjavnem jeklu
- 72 BASF je prvič proizvedel izdelke iz kemično reciklirane plastike
- 75 Orodjar in plastičar – partnerja ali tekmeča
- 78 Do optimalnih materialov za lepljenje s pravim svetovanjem
- 82 Dynapurge – ko izmetu pomahamo v slovo
- 86 ENGEL trend.scout v Šanghaju z več kot 300 udeleženci
- 88 Polikarbonatne mešanice za zmogljive in varne akumulatorje
- 90 Konceptna vozila za mobilnost prihodnosti

76 Orodjarstvo in strojogradnja

- 92 Dinamičen par: kompetence s področja obdelave ter znanje in izkušnje na 5-osnih strojih
- 96 Obdelava lukenj v aluminijastih izdelkih za avtomobilsko industrijo
- 102 Hitrejši prototipiranje s 3D-skenerji v podjetju Seifferth GmbH
- 110 Dnevi odprtih vrat podjetja DMG MORI v nemškem Pfrontenu
- 116 Napredovanje inteligentnih vpenjalnih sistemov
- 118 Freziranje in struženje z enim uporabniškim vmesnikom hyperMILL® MILL-TURN Machining
- 120 Orodja s pritiskom na gumb
- 122 Uraden začetek za Roemheld Production Systems na Kitajskem
- 124 Podjetje Hoffmann Group je osvojilo nagrado German Design Award
- 126 Podjetje Okuma je prejemnik nagrade "Good Factory Award" za pametno tovarno Dream Site 2
- 128 "Čim kasneje, vendar takoj, ko je potrebno"
- 132 3D-natisnjena sedež in sedežna oporna plošča Energica Eco
- 136 S 5-osnim skenerjem hitreje do rezultatov meritev
- 149 Avtomatizirana kontrola kakovosti za velike izdelke
- 156 Nadzor obdelave za dodano vrednost v proizvodnji
- 166 Optimizacija procesnih parametrov za stabilizacijo in izboljšanje sposobnosti struženja



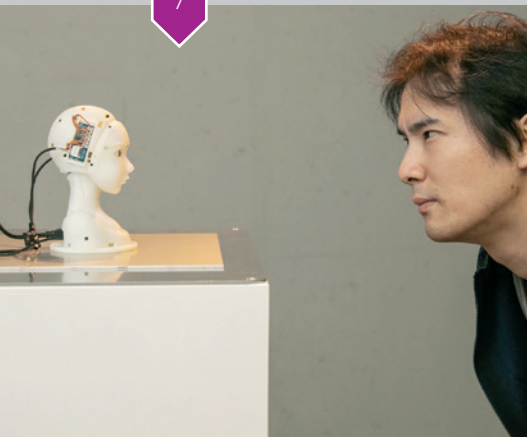
75 Orodjar in plastičar – partnerja ali tekmeča



116 Napredovanje inteligentnih vpenjalnih sistemov

Poglej me, sledim ti

7



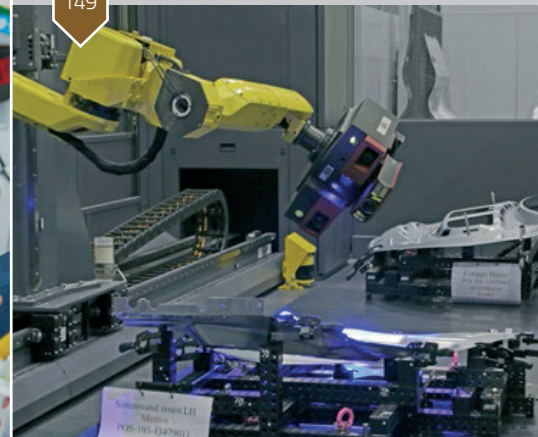
Izdelki iz kemično reciklirane plastike

72



Avtomatizirana kontrola kakovosti za velike izdelke

149





» Inženirke, ki so stopile iz sence

Miran Varga

Prvi slovenski izbor za Inženirko leta v središče ni postavil le inženirskih dosežkov posameznic, temveč je med desetimi nominirankami prepoznal potencial, da so zgled in navdih mlajšim generacijam deklet. Vse domača industrija še kako potrebuje.

V reviji IRT3000 smo ponosni na dejstvo, da smo z družbo Mediade soorganizatorji izbora za inženirko leta. Ta je del širšega projekta Inženirke in inženirji bomo!, ki mlade z dogodki na gimnazijah in šolskih centrih že osmo leto (od leta 2012) navdušuje za inženirstvo, tehniko, naravoslovje in inovativnost. Zavedamo se, da ne le domača industrija, temveč tudi druga podjetja potrebujejo preprosto več naravoslovnih kadrov – saj tako poskrbijo za kadrovsko pestrost in bolj celovit način razmišljanja in delovanja.

Od nevidnosti k navdihu

Zgornji naslov je hkrati tudi slogan izbora Inženirka leta. Letos je bil ta organiziran prvič, pri čemer pa smo organizatorji sprejeli odločitev, da ves blišč in pozornost ne pripada le zmagovalki, kot je to v navadi na lepotnih in drugih tekmovanjih, temveč vsem inženirkam, ki so zgled širši skupnosti.

Prvi slovenski izbor za Inženirko leta tako v središče izbora ne postavlja inženirskih dosežkov posameznic, temveč med desetimi nominirankami prepoznava njihov potencial, da so zgled in navdih mlajšim generacijam deklet.

Metodologija izbora

Na odločitev, katera od nominirank predstavlja največji zgled in navdih mladim, so s svojimi glasovi enakovredno vplivale štiri žirije:

- 10 nominirank za priznanje Inženirka leta;
- 10 predstavnikov medijev;
- 9 dijakinj iz konzorcija gimnazij Inženirke in inženirji bomo!; ter
- predstavniki organizatorja in partnerjev izbora.

Namen izbora je čim širša in učinkovita družbena promocija inženirk. V Evropi je namreč na študijskih področjih STEM (angl. Science, Technology, Engineering and Mathematics) le dobra četrtina deklet, v Sloveniji nekaj več – dobra tretjina. Med ključnimi vzroki, zakaj se dekleta ne odločajo za inženirske poklice, sta tudi pomanjkanje zgledov ter neustrezna obrazložitev pomena vloge in prispevka inženirjev k razvoju družbe. Cilj izbora Inženirka leta je s spoznavanjem slovenskih inženirk pokazati, kako zanimive stvari počnejo in kako s svojim znanjem ter delom prispevajo k napredku.

Inženirke, voditeljice prihodnosti

Mag. Jože Torkar iz Petrola, predsednik projekta Inženirke in inženirji bomo!, je poudaril, da je pomembno ustvarjati ustvarjalce in ne le uporabnikov tehnologij prihodnosti. Inženirji so namreč kreatorji tehnologij, ki spreminjajo svet na bolje. Medeja Lončar, ambasadorica raznolikosti v korporaciji Siemens ter pobudnica izbora Inženirka leta, je prepričana, da so inženirke voditeljice prihodnosti, saj bo moč v rokah tistih, ki bodo obvladovali tehnologije.

Maria Anselmi, glavna direktorica za podatke v Skupini Bisnode, je v motivacijskem nagovoru izpostavila problem pomanjkanja vzornic z močnim inženirskim duhom. Po njenem mnenju je prisotnost žensk v tehničnih poklicih zelo pomembna, saj le skupaj lahko pišemo pravila prihodnjega tehnološkega razvoja. Mag. Anton Petrič, ki prihaja iz družbe Deutsche Telekom in je soustanovitelj projekta Inženirke in inženirji bomo!, pa je v video javljanju na dogodek udeležence spomnil, da je lahko kljub denarju in tehnologiji boj s konkurenti izgubljen, če nimamo pravih ljudi s pravimi znanji, kar inženirke vsekakor so. Anselmi-jeva in Petrič sta udeležencem dogodka predstavila tudi inženirska koncepta Think.ing in Do.ing.

29 kandidatk, 10 nominirank, 1 inženirka leta

Med letošnje nominiranke so bile izmed 29 kandidatk uvrščene: Andra Dodič, Kolektor Group, d. o. o.; Blaženka Pospis Perpar, Petrol, d. d.; Dora Domajnko, RLS Merilna tehnika, d. o. o.; Emilija Stojmenova Duh, Fakulteta za elektrotehniko UL in Digitalno inovacijsko stičišče Slovenija; Jagoda Tančica, Akrapovič, d. d.; Janja Žagar, Lek d. d.; Maja Golubovič, Pomgrad, d. d.; Marjana Krajnc, Danfoss Trata, d. o. o.; Nataša Grlj, Hella Saturnus Slovenija, d. o. o. in Nina Zalaznik, Iskraemeco, d. d.

Slavnostna razglasitev in predstavitev nominirank za izbor Inženirka leta sta potekali v Cankarjevem domu v Ljubljani, klub CD pa je bil poln do zadnjega kotička, kar je preseglo pričakovanja organizatorjev. Med obiskovalci dogodka smo opazili številne znane obraze iz slovenskega gospodarstva.

Inženirko leta 2018 sta razglasila ministrica za delo, družino, socialne zadeve in enake možnosti mag. Ksenija Klampfer ter minister za izobraževanje, znanost in šport dr. Jernej Pikalo. Po besedah ministrice Klampfer je Slovenija dober zgled raznolikosti, vključevanja in spoštova-



nja, ne glede na poklic in spol. Minister Pikalo pa je dejal, da je projekt Inženirke leta izjemnega pomena za slovensko družbo, saj so raznoliki delovni timi naša prihodnost. Izpostavila sta svojo vzajemno odgovornost, da v očeh mladih prižgeta iskrice in jih vso njihovo karierno pot tudi ohranjata.

Inženirka leta 2018 je Dora Domajnko

Organizatorji izbora Inženirka leta smo v utemeljitev izbora zapisali naslednje: Simbolično letnica rojstva Inženirke leta 2018 – najmlajše med letošnjimi nominirankami – sovpada z letnico rojstva samostojne Slovenije. S kupom zlatih, srebrnih priznanj in Zoisovo štipendijo je leta 2006 Dora zakorakala v eno izmed najboljših slovenskih gimnazij, Gimnazijo Bežigrad. Tudi na njej je nizala tekmovalne uspehe in jo s 30 točkami zaključila kot zlata maturantka. Na študiju elektrotehnike na Fakulteti za elektrotehniko Univerze v Ljubljani je ob nizu obštudijskih in raziskovalnih ter tekmovalnih aktivnosti kar štirikrat prejela nagrado dekana za učni uspeh. Leta 2016 je vpisala doktorski študij elektrotehnike, ob ne ravno enostavnem delu, ki ga opravlja v podjetju RLS, specializiranem za izdelavo rotacijskih in linearnih senzorjev pomika ter zasuka.

Dora, magistrica elektrotehnike, Inženirka leta 2018, pa ni le razvojna inženirka. Je športnica, tekmovalka, učiteljica kajaka na divjih vodah in smučanja, druge športne zvrsti pa umešča med svoje hobije. Je tudi glasbenica, ki obvlada igranje harmonike, je članica Folklorne skupine Emona in igra v skupini Via Entropia. Vrline, ki jo krasijo, so strokovnost, vsestranskost, visoka zavzetost in umirjena prijetnost.



» Na sliki dobitnica naziva Inženirka leta 2018 Dora Domajnko (v sedini) in ostalih 9 nominirank izbora, ter oba soorganizatorja dogodka (desno - mag. Edita Krajnovič, direktorica družbe Mediade in levo - Darko Švetak, glavni in odgovorni urednik revije IRT3000).

INTERVJU **Dora Domanjko**» **Zelo težko je nekaj izumiti na silo**

Miran Varga Najmlajša nominiranka za inženirko leta je na slavnostni podelitvi naziva v Cankarjevem domu vse prisotne očarala z odgovori in nasmehom. Dora Domanjko, magistrica elektrotehnike in razvojna inženirka v podjetju RLS merilna tehnika, na vsakem koraku dokazuje, da rek »Na mladih svet stojk«, še kako drži.

Večino intervjujev ste opravili kmalu po podelitvi naziva Inženirka leta 2018. Kako na to priznanje gledate sedaj, ko ste podelitev že uspeli prespati?

Očarana sem nad pozitivnim odzivom, ki ga je deležen projekt. Prepogosto so znanstvena in tehnološka odlikovanja vezana na ožji, zaprt krog ljudi. Organizatorji so očitno opravili svojo nalogo približati tematiko ljudem več kot odlično. Glede na videno bo morebiti porast zanimanja za tehniko tolikšen, da bo treba namestiti pred šole dodatne varnostnike in s tem preprečiti nenadzorovan vdor bodočih inženirk v predavalnice. (smeh)

Slogan izbora Inženirka leta pravi "Od nevidnosti k navdihu". Kako se sedaj spopadate z močno povečano pozornostjo?

Za inženirje v razvoju je pozornost javnosti nenavadno stanje. Še več, nagnjenost k podrobnemu razlaganju svo-

jega dela v družbi bi prej označila kot socialni samomor. Naše delo je v večini primerov usmerjeno na razmeroma ozko in specifično področje, katerega razlaga terja od nevesčega sogovornika veliko koncentracije in dopušča malo možnosti za uravnotežen dialog. Veseli me, da poskušamo tematiko približati širši javnosti. Mediji so pri tem ključnega pomena ne samo zaradi svojega dosega, temveč predvsem zato, ker so profesionalci v oblikovanju zgodb v ljudem razumljive oblike. Če namreč o temi ne govorimo, lahko to vodi v neinformiranost, nevednost in celo ignoranco družbe, kar ima lahko resne posledice.

Všeč mi je bila misel, da je inženirka leta predvsem predsednica razreda, pomembne so prav vse kandidatke in nominiranke. Kakšne ambasadorke boste?

Res je, izraz predsednica razreda je zelo posrečen, tudi odzivi občinstva kažejo tako. Dejstvo je, da ena sama

predstavnica ne more zastopati prav vseh vidikov inženirskega poklica. Poznavanje zgolj ene plati medalje je lahko še slabše kot nepoznavanje. Informiranost zahteva v prvi vrsti kopičenje vseh dostopnih podatkov, mnenj, izkušenj, raziskav ... Šele nato se lahko na primer politiki korektno odločijo za spremembo zakonodaje ali dijaki za izbiro študija. Letos smo slišali deset različnih zgodb desetih nominirank. Upam, da bo med njimi vsak znal najti nekaj zase ali pa vsaj identificirati tisto, ki lahko največ pove o temi, ki ga zanima. Prepričana sem, da mu bo vsaka od nas pripravljena pomagati naprej.

Kakšno je vaše sporočilo mladim, vsem, ki kolebajo med družboslovno in naravoslovno potjo?

Menim, da se je na prvo žogo veliko lažje zaljubiti v družboslovne vede, saj vključujejo branje zanimivih knjig, komuniciranje ter kup uspešnih vzornikov z bleščečimi karierami v politiki ali estradi. Po drugi strani so naravoslovni predmeti pogosto selektivni, zahtevajo trdo delo v obliki neskončnih zbirk vaj in obljublajo, da se boste kot vrhunec svoje kariere lahko razstrelili v kakšnem sterilnem laboratoriju globoko pod zemljo. Če kljub tako zelo pristranski predstavitvi ene in druge možnosti še vedno niste odločeni, pomeni, da se vas je že globoko dotaknila raziskovalna strast. Pravzaprav je prava pot za vas že določena. Obljubim lahko, da se sčasoma na videz suho-



parne veščine računanja in merjenja začno sestavljati v celoto in vsak tak »klik« poplača težke začetke. Pridobljeno znanje nam pozneje omogoča dobro izhodišče na trgu delovne sile, možnost samostojne podjetniške poti in priložnost, da z ustvarjanjem novega povrnemo naložbo, ki jo je družba vložila v naš razvoj. Nihče ne želi biti dolžnik.



Kaj bi veljalo po vašem mnenju še narediti, da bi se več deklet in punc odločalo za naravoslovne oziroma tehnične poklice?

Bojim se, da dekleta v trenutnem okolju enostavno nimajo prave motivacije za izbiro tehniškega poklica. Rekla bi, da motivacija za takšno pot sledi krivulji oblike narobe obrnjene črke U glede na, hmmm, modernost družbe. V izrazito patriarhalnih ali slabo razvitih državah dekletom kakovosten tehniški študij sploh ni dostopen ali pa se zdi nespodobno, da bi dekleta posegala v »moška« dela. Nasprotno opazimo zelo visoko zanimanje za inženirski poklic v okoljih, kjer sta izobrazba in trg dostopna, vseeno pa se mladim lagodna prihodnost ne zdi samoumevna. Pri nas pa – govorim iz izkušenj milenijke – vse življenje živim v okolju z močno socialno pomočjo, z urejenimi proračuni tudi za dejavnosti, ki so družbi koristne, vendar se same ne morejo preživljati, in ob stalnem poudarjanju, da je treba slediti svojemu srcu. Izpolnitev lastnih sanj je postala življenjska odgovornost in kdor je ne doseže, je zguba. Ni čudno, da nas bolj privlačijo poti, ki ponujajo vsaj minimalno možnost, da bomo nekoč stali na rdeči preprogi Hollywooda, kot pa tvegati, da bomo ostali povsem nespektakularni.

Kaj pa lahko storite? Včasih se zdi, da ljudje v iskanju izgovorov s prstom najprej pokažejo na državo, češ da ni storila (dovolj) tega ali onega ...

Država sicer rada poudarja pomen tehniških kadrov, vendar nihče ni pripravljen žrtvovati svojih sanj za večji BDP. Pokazati moramo, da drži ravno nasprotno. Prireditve, kakršna je Inženirka leta, lahko dodajo tudi poklicu inženirke nekaj blišča. Prikažemo lahko neštete možnosti, ki jih odpira naravoslovna oziroma tehnična podlaga. Pri tem ne mislim samo na dejanske tehnične poklice, temveč tudi na vse izjemne družboslovce (voditelje, politike ...), ki so študirali naravoslovje. Tehnični način razmišlja-

INTERVJU **Dora Domanjko**

nja je v resnici čudovito izhodišče za marsikatero življenjsko pot. Nenazadnje menim, da bomo tudi svoje umetniške in športne strasti bolj kakovostno izživel, če ne bomo odvisni od naročnikov in projektov, temveč jih bomo sami dodajali v svoje življenje kot skrbno izbrane priboljške.

Od kje vaš navdih za inženirski poklic?

Dober zgled sem imela doma, oba starša sta namreč elektroinženirja. Sicer pa se tehnična samozavest počasi krepi skozi majhne zmage, na primer uspešno namestitev kolesa na prtljažnik avtomobila ali zlorabo spajkalnika za cvrtje plastike. V mojem primeru je gotovo veliko doprineslo tudi nenehno popraviljanje kajaka. Že najmanjša nepozornost na vodi je lahko pomenila nekaj dni brušenja s kotnim brusilnikom, tehtanja komponent lepila in skrbnega polaganja karbonskih krpic.

Kaj v vaših očeh naredi dobrega inženirja?

Da postanemo dober inženir, potrebujemo najprej pogum. Pomaga nam, da se zaženemo v na videz neobvladljivo pošastne izzive, začeni s tehniško izobrazbo, saj tehniške fakultete veljajo za zahtevnejše. Nadaljujemo pa korak za korakom. Vsaka rešena naloga je uspeh, vsak opravljen izpit je zmaga, vsak rešen tehnološki problem je lahko razlog za zmagoslavje. Če dovolimo, da nas ti majhni dogodki osrečujejo in ženejo naprej, bo uspeh na koncu prišel sam.

Kako ste se znašli v trenutnem delovnem okolju?

Slovenija je majhna in podjetje, kot je RLS, je težko zgrešiti. Stike smo navezali tako preko športa kot prek dejavnosti na fakulteti. Leta 2015 sem postala njihova študentka in in od takrat naprej so njihovi izzivi tudi moji.

Kako so vas sprejeli moški kolegi? Se počutite kot enakopravna članica ekipe?

Kolegi so me zelo lepo sprejeli. Na začetku me je nekoliko skrbelo, ker sem dobila mesto v razvojni skupini z drugega področja, kot pa je bila moja študijska usmeritev. Še vedno mi manjka marsikatero znanje, ki med elektro-

niki sicer velja za osnovo. Kmalu pa sem ugotovila, da mi poznavanje drugih področij omogoča tudi sveže pristope k reševanju izzivov. Danes imam svoj »prostor pod soncem«, svoje področje, ki ga lahko kakovostno pokrivam.

Delujete kot razvojna inženirka. Kaj bi radi nekoč razvili in zakaj?

To je napačno vprašanje. Zelo težko je nekaj izumiti na silo. Večina velikih zgodovinskih odkritij se je zgodila, ko je dozorel čas zanje in se je našel nekdo, ki je znal to izkoristiti. Tako je na primer neki izdelovalec očal prvi izdelal mikroskop in s tem omogočil prebojna odkritja na področju celic. Vsi, ki so v tem času svoja življenja posvečali razvoju letelih preprog, so ostali praznih rok, čeprav je bilo več znanja, sredstev in povpraševanja takrat na voljo na področju preprog. Sama si želim, da bi znala izkoristiti podobne priložnosti, ko se te ponudijo, in da bi delovala v okolju, kjer se porajajo takšne priložnosti, torej v naprednem in inovativnem okolju. Je pa zato treba imeti stalno odprte oči.

Dobri inženirji so iskani po vsem svetu, bi vi zaradi službe bili pripravljeni zapustiti Slovenijo?

Menim, da je za srečno življenje potrebno uravnoteženo gojiti vsa področja, ne zgolj poklica. Odhod v tujino bi mi pomenil velike izgube na področju prostočasnih dejavnosti. Pogrešala bi prijatelje in družino. Verjamem, da lahko Slovenija kljub majhnosti ponudi kakovostno izobrazbo, vrhunska podjetja in raziskovalne ustanove. Ne nazadnje tudi davke raje plačujem v državi, ki mi je omogočila šolanje, kot pa kje drugje.

Kaj bi sicer počeli, če ne bi bila inženirka?

Iskreno povedano – ne vem. Življenje nam ponudi veliko priložnosti, nekatere dodatne si lahko priborimo sami, nekaterih možnosti pa enostavno nimamo. Če smo tekom celotne poti sprejemali odločitve, na katere smo ponosni in za katerimi lahko stojimo, bomo lahko ponosni tudi na doseženi cilj, čeprav je ta lahko povsem različen od pričakovanj.

» Posvetovanje Avtomatizacija strege in montaže 2018

Mihael Debevec

Na GZS v Ljubljani je 6. decembra potekal tradicionalni, že petnajsti strokovni posvet na temo Avtomatizacija strege in montaže 2018 – ASM '18. Posvet, ki je najpomembnejši dogodek v Sloveniji s področja strege in montaže, je organiziral Laboratorij za strego, montažo in pnevmatiko (LA-SIM) Fakultete za strojništvo Univerze v Ljubljani, soorganizatorji dogodka pa so bili Gospodarska zbornica Slovenije, SRIP ToP, Zavod KC STV, RS, Ministrstvo za gospodarski razvoj in tehnologijo ter EU, Evropski sklad za regionalni razvoj.

Glede na razmere v gospodarstvu in družbi na splošno je bil posvet zelo dobro obiskan, saj se ga je udeležilo več kot 150 udeležencev iz kar 50 podjetij, iz sedmih raziskovalnih in izobraževalnih institucij ter iz štirih medijev. Dober in raznovrsten obisk kaže na izredno zanimanje za ta dogodek in predvsem na pomembnost področja avtomatizacije strege in montaže v gospodarstvu. Za posvet ASM danes že kar velja, da je postal dogodek, na katerem enostavno moraš biti navzoč, če deluješ na področju strege in montaže.

Na posvetu so se predstavila številna podjetja s svojimi dosežki, tehnološkimi rešitvami in novostmi. Številne rešitve, ki so bile prikazane, so plod lastnega razvoja podjetij in inovativnosti njihovih inženirjev in bodo prav gotovo marsikomu pripomogle pri rešitvi njegovih problemov in dilem, s katerimi se srečuje v vsakodnevni praksi. Predavatelji na posvetu so izhajali iz naslednjih organizacij: FESTO, d. o. o., GZS – Združenje kovinske industrije, Yaskawa Ristro, d. o. o., Podkrižnik d. o. o., ABB, d. o. o., Fanuc Adria, d. o. o., Halder d. o. o., Nopromat d. o. o., Laboratorij za robotiko – Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko, Laboratorij LA-SIM – Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani, Ptica – zavod, KOLEKTOR ORODJARNA, d. o. o., UNISTAR LC, d. o. o., TPV, d. o. o., Proel Zagreb, Kibernova, s. p., INEA RBT, d. o. o., in LOTRIČ Meroslovje, d. o. o.

Organizator je skupaj z avtorji iz različnih podjetij pripravil izredno zanimivo srečanje, ki ga je podprlo več ustanov, podjetij in medijev. Med njimi naj posebej omenimo generalnega pokrovitelja FESTO Ljubljana, ki je dobro znan dobavitelj opreme za ceno avtomatizacijo v svetovnem merilu. Njihov najpomembnejši cilj je strankam preko svoje ponudbe zagotoviti maksimalno produktivnost in konkurenčnost.

Na razstavnem prostoru pred konferenčno dvorano so imela podjetja možnost predstavitve svoje dejavnosti s publikacijami,



demonstracijskimi paneli ali na dveh večjih promocijskih zaslonih. Posvet ASM '18 je bil torej edinstvena priložnost za predstavitev novosti in naprednih pristopov, prav tako pa za srečanje strokovnjakov s področja avtomatizacije ter danes vse pomembnejše digitalizacije in za medsebojno izmenjavo mnenj ter izkušenj.

Vsem udeležencem se za obisk in sodelovanje na ASM '18 najlepše zahvaljujemo in vse zainteresirane vabimo, da se nam kot soorganizatorji ali udeleženci pridružijo na naslednjem posvetu ASM, ki ga načrtujemo v začetku decembra 2019.

Več utrinkov s posveta ASM '19 je dostopnih na spletni strani posveta www.posvet-asm.si.



Mihael Debevec • OO ASM '18 in UL FS, LASIM

» www.posvet-asm.si

» Najboljši tuji investitorji so podjetja RLS, Fraport Slovenija, Bosch Rexroth in cargo-partner

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 večerni prireditvi na Brdu pri Kranju so nagrado Invest Slovenia FDI Award prejela štiri 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.

Strokovna komisija, ki je že trinajsto leto zapored izbirala prejemnike nagrad Invest Slovenia FDI Award, je v ožji izbor vključila zgolj tista podjetja, ki imajo najmanj 50 zaposlenih in od lanskega poslovnega leta niso zmanjševala števila zaposlenih, dodana vrednost na zaposlenega pa je vsaj 35.000 evrov. Podjetja morajo poslovati z dobičkom, imeti visoko bonitetno oceno in ne smejo biti davčni neplačniki. V izbor se niso uvrstila podjetja, v katerih je delež tujega lastnika manjšinski, in tista, v katerih je bila združitev ali pripojitve izvedena pred kratkim. Pri izboru je komisija upoštevala tudi model Bisnode Failure, ki napoveduje verjetnost neuspeha v prihodnjih 12 mesecih.

Letošnji prejemniki nagrad

Prejemnik nagrade v kategoriji **raziskovalno-razvojna naravnost in odlični poslovni rezultati** je podjetje **RLS, d. o. o.**, iz Komende. Podjetje deluje na področju avtomatizacije proizvodnje in razvija, proizvaja in trži senzorje, module, dajalnike in merilne sisteme za podjetja iz različnih industrij in distributerje po vsem svetu. V letu 2017 je imelo 135 zaposlenih in doseglo 21 mio evrov celotnih prihodkov, kar je 18 odstotkov več kot v prejšnjem letu, dodana vrednost na zaposlenega pa je znašala 99.000 evrov. RLS dosega visoko donosnost, ima bonitetno oceno A1++ in dobre obete prihodnjega poslovanja, saj se vsa industrija v svetu pomika v smeri industrije četrte generacije, kjer roboti od ljudi prevzemajo predvsem nevarna, fizično naporna in ponavljajoča se opravila. Podjetje ima poravnane davčne obveznosti. V podjetju verjamejo v trajnostni razvoj in si zato prizadevajo za ohranjanje naravnega okolja ter zagotavljanje pozitivnega vpliva v družbi s konkretnimi dejanji, zato podpirajo lokalne skupnosti, športne klube ipd. Poleg tega redno spodbuja zaposlene in druge deležnike k spoštovanju strogih okoljskih politik.



Prejemnik nagrade v kategoriji **najboljši zaposlovalec v regiji** je podjetje **Fraport Slovenija, d. o. o.**, z Zgornjega Brnika. Podjetje je del mednarodne skupine Fraport Group iz Nemčije in se ukvarja z upravljanjem Letališča Jožeta Pučnika Ljubljana. Fraport AG je konec marca 2015 prevzelo podjetje Aerodrom Ljubljana, d. d., in še v istem letu močno povečalo poslovni izid in dodano vrednost na zaposlenega ter začelo dodatno zaposlovati. Podjetje Fraport Slovenija je imelo v letu 2017 42 mio evrov celotnih prihodkov. So eden izmed večjih zaposlovalcev v gorenjski regiji, lani so imeli več kot 400 zaposlenih, število naj bi se v letošnjem letu in prihodnjih letih še povečalo, saj raste tako število potnikov kot količina pretovara. Dodana vrednost na zaposlenega je lani znašala 76.000 evrov. Podjetje ima bonitetno oceno A1++ in poravnane davčne obveznosti. V podjetju napovedujejo nadaljnjo rast in širitev, v prihodnjih dveh letih bo potekala širitev potniškega terminala za okoli 10.000 kvadratnih metrov, ki naj bi ji sledila tudi izgradnja terminala za

tovorni promet, za katerega pa časovnica še ni določena.

Prejemnik nagrade v kategoriji **dolgoročna prisotnost v regiji** je podjetje **BOSCH REXROTH, d. o. o.**, iz Škofje Loke. Podjetje je del skupine BOSCH REXROTH AG iz Nemčije, obe podjetji pa sta del korporacije Robert Bosch GmbH s sedežem v Stuttgartu. Podjetje razvija inovativne rešitve, ki dopolnjujejo nove mobilne ponudbe, individualne rešitve za dom, industrijo in obrt. Tuji investitor, takrat še pod imenom Mannesmann Rexroth, je že leta 1998 v Železnikih ustanovil podjetje Indramat. Podjetje se je pred desetletjem preselilo v Škofjo Loko in se leta 2016 preimenovalo v BOSCH REXROTH. Lani je zaposlovalo 286 ljudi in doseglo 40,5 mio evrov prihodkov, od tega kar 99,1 odstotka z izvozom, čisti poslovni izid je znašal nekaj več kot 1 mio EUR, dodana vrednost na zaposlenega pa 40.400 evrov. Podjetje ima bonitetno oceno A1++ in poravnane davčne obveznosti, tudi obeti prihodnjega poslovanja so dobri. BOSCH REXROTH s svojo najsodobnejšo tehnologijo in edinstvenim znanjem podpira tehnične in inženirske izzive v industriji po vsem svetu, tudi s ciljem manjše porabe energije.

Posebno priznanje za **ново greenfield investicijo v logistični center** je prejelo podjetje **cargo-partner, d. o. o.**, iz Ljubljane. Podjetje je del skupine cargo partner s sedežem na Dunaju, ki ima skupno več kot 2700 zaposlenih v več kot 30 državah. Izvajajo logistične storitve na področju ladijskega, letalskega in cestnega transporta, pogodbene logistike, integriranih logističnih storitev in carinskih storitev, pri čemer uporabljajo najnaprednejšo informacijsko tehnologijo. S svojim delovanjem je avstrijsko podjetje v

Sloveniji začelo leta 2005 in do danes postalo eno izmed vodilnih v svojem segmentu pri nas. Ta vloga se bo v prihodnje nedvomno še okrepila, saj je podjetje avgusta na Brniku zagnalo 25 milijonov evrov vredno naložbo v logistični in distribucijski center, ki je največja za celotno skupino doslej, prinesla pa naj bi tudi 30 novih delovnih mest. Podjetje je v letu 2017 doseglo skoraj 34 mio evrov celotnih prihodkov, imelo 90 zaposlenih, dodana vrednost na zaposlenega pa je znašala 45.500 evrov. Poravnane ima davčne obveznosti in si prizadeva za okolju prijazen transport in logistiko ter je tudi družbeno odgovornost podjetja postavilo med svoje cilje.

Nagrade, ki jih SPIRIT Slovenija podeljuje že od leta 2006, dopolnjujejo širšo slovensko strategijo za privabljanje tujih neposrednih investicij, ki sodi med prednostna področja tako ministrstva za gospodarski razvoj in tehnologijo kot celotne vlade. Slavnostna prireditelja tako ni zgolj nagrajevanje tujih investorjev, ki so bistveno prispevali k razvoju slovenskega gospodarstva, temveč prijeten dogodek za druženje podjetij s tujim kapitalom v Sloveniji ter podporna okolja in pomembnih institucij s področja mednarodnega gospodarstva. Lani so priznanja Invest Slovenia FDI Award prejela podjetja Titus iz Dekanov v kategoriji najboljši zaposlovalec v regiji; Isokon iz Slovenskih Konjic v kategoriji dolgoročna prisotnost v regiji; LPKF v kategoriji raziskovalno-razvojna naravnost in odlični poslovni rezultati ter Kuehne + Nagel v kategoriji logistični center.

➤ www.spiritslovenia.si



Univerza v Mariboru

Fakulteta za elektrotehniko,
računalništvo in informatiko



Inštitut za
računalništvo



Laboratorij za sistemsko
programsko opremo

V sodelovanju s

KOLEKTOR

ROSUS 2019

Računalniška obdelava slik in njena uporaba v Sloveniji 2019

Strokovna računalniška konferenca **ROSUS 2019 povezuje strokovnjake in raziskovalce s področij digitalne obdelave slik, računalniškega in strojnega vida z uporabniki tega znanja**, pri čemer uporabniki prihajajo iz raznovrstnih industrijskih okolij, biomedicine, športa, zabavištva ipd.

Z njo želimo demonstrirati, da **avtomatska obdelava slik in video posnetkov zaradi svoje natančnosti in hitrosti prinaša velike ekonomske koristi**, hkrati pa pokazati, da takšne rešitve nudijo nove priložnosti za uveljavitev na trgu visokih tehnologij.

Novost letošnje konference bo popoldanska sekcija z naslovom

**Globoko učenje:
Praktični nasveti strokovnjakov**

Maribor, 21. 3. 2019
rosus.feri.um.si

12.-14.02.2019

Ljubljana, Slovenija, GR

IAA

INTRONIKA

Robotics

ICT4Industry



powered by

icm
www.icm.si

» Z ozaveščanjem slovenskih dosežkov dijaki krepijo generacijsko samozavest

V sklopu Središča karierne orientacije Zahod (SKOZ), ki poteka pod okriljem Ministrstva za izobraževanje, znanost in šport, je potekal tudi 11-dnevni projekt 'Slovenski kvizum za dvig samozavesti'. Cilj platforme, ki povezuje 11 šol in 24 aktivnosti, je vzpostaviti delujoč model karierne orientacije nadarjenih dijakov in sodelujočo mrežo šol, ki s projekti spodbuja najbolj nadarjene dijake.

Na oktobrskem celodnevem zaključnem dogodku je 35 dijakov iz različnih slovenskih poklicnih šol in gimnazij v prostorih Telekom Slovenije razvijalo vsebine za spletno aplikacijo Slovenski kvizum. Te so bile povezane z dosežki slovenskih podjetij in inovatorjev, z njimi so mladi prepričevali finsko znanstvenico, naj se zaposli v Sloveniji.

Mladi razvijajo svoj podjetniški potencial

»Slovenci smo narod inženirjev, inovatorjev in pionirjev – samo svet tega še ne ve!« je bila iztočnica dogodka, pri katerem so dijaki kot orodje za razvoj uporabili digitalni kviz Slovenski kvizum, ki je zaživel 7. januarja 2018 in v prej kot pol leta dosegel več kot pol milijona Slovencev. Dijaki so kviz dopolnili z 18 novimi slovenskimi dosežki in inovacijami, skozi praktične delavnice trenirali kreativnost in domišljijo ter se učili trikov, kako pripraviti navdihujočo predstavitev. Končni cilj je bil z vsebinami prepričati finsko znanstvenico, da se zaposli v Sloveniji, kjer ima na voljo ustvarjalno okolje s številnimi poklicnimi izzivi. Projekt je potekal v sodelovanju z Gimnazijo Vič, iniciativo Inženirji bomo! in družbo Telekom Slovenije.

»Dogodki, kakršen je Mediatlon, so izjemno pomembni, in sicer tako za mlade kot za delodajalce. Mladi imajo namreč ogromno potenciala, takšne potenciale pa si želimo tudi pri nas. Tovrstni dogodki mladim omogočajo, da pogledajo in razmišljajo izven okvirov, so inovativni in razvijajo ideje, hkrati pa jih umestijo tudi v realno podjetniško okolje,« pravi Mateja Matzele Golob, strokovna sodelavka s področja upravljanja kadrov v Telekomu Slovenije, kjer razvijajo tudi digitalne rešitve prihodnosti.

Recept za uspeh: z izzivi se je treba soočati

V uvodu Mediatlona 2018 je mag. Ajša Vodnik, glavna izvršna direktorica AmChama Slovenija, mladim pripovedovala o izkušnjah, kako si zgraditi samozavest: »Zavedati se je potrebno svoje edinstvenosti. Vedno je treba gledati navzgor, kam naprej, hkrati pa nikoli pozabiti na ljudi okoli sebe. Če želite v življenju delati velike stvari, se morate znati soočati z izzivi in se jih ne ustrašiti. Ni dovolj, če si samo največji živeči inženir, tako se moraš znati tudi predstaviti.«



» Najboljša ekipa po izboru komisije je za nagrado prejela slovensko inovacijo, sodobno prevozno sredstvo Rolljet. (Fota: Jaka Kavčič)

V nadaljevanju je dr. Andrej Pompe, strokovnjak za inovativnost in blagovne znamke, zbrane dijake iz Srednje šole tehniških strok Šiška, Gimnazije Vič in Gimnazije Bežigrad, uvedel v kreativno razmišljanje. Nove metode so osvajali skozi reševanje ugank in domiselnih nalog: »Učinek je v spremembi dela. Če boste to ozavestili, vam nič v življenju ne bo težko. Ko spremeniš aktivnost, se ti v glavi nekaj spremeni. Eden od ključnih trikov pa je, da idejo predstaviš tako, da jo drugi razumejo.«

Slovenski slovar brez besede pridnost

Delo mladih je ocenjevala komisija s predstavniki iz vrst direktorjev, inženirjev in iz šolstva. V komisiji je sodelovala tudi finska znanstvenica Riitta Fagerholm Mošič, Bisnode, članica Mednarodne sekcije managerjev Združenja Manager, ki zadnjih enajst let živi in dela v Sloveniji. V mladih je videla veliko strasti in dobrih zgodb: »To, kar smo videli danes, pogrešam v Sloveniji. Ljudi, ki si upajo izstopati in biti drugačni. Pridnost bi morali umakniti iz slovenskega slovarja.«



» Najbolj perspektivne podjetniške ideje mladih dijakov in osnovnošolcev

V okviru skupnega projekta javne agencije SPIRIT Slovenija in Slovenskega podjetniškega sklada (SPS) »Realizirajmo podjetniške ideje mladih skupaj«, je bilo izbranih in nagrajenih deset najbolj perspektivnih dijaških podjetniških idej. Najboljše ekipe so prejele 500 evrov za nadaljnji razvoj svoje podjetniške ideje in trimesečno mentorstvo, prihodnje leto pa bodo na srečanju, na katerem bodo ekipe poročale o stanju svojega projekta, napredku v zadnjih mesecih ter viziji prihodnjega razvoja, izbrali tri najbolj perspektivne ter jih še dodatno nagradili.

Omenjeni projekt je nadgradnja aktivnosti za spodbujanje ustvarjalnosti, podjetnosti in inovativnosti med mladimi, ki jih SPIRIT Slovenija izvaja že od leta 2016. Na včerajšnji delavnici so svoje ideje predstavljale ekipe dijakov in osnovnošolcev, ki so bile v aktivnosti agencije SPIRIT Slovenija vključene na podlagi letošnjega Javnega razpisa za podporo izvajanju dejavnosti s področja spodbujanja ustvarjalnosti, inovativnosti in podjetnosti v osnovnih in srednjih šolah v šolskem letu 2017/2018.

Petčlanska strokovna komisija je med 32 predstavljenimi idejami izbrala deset najuspešnejših ekip, ki so za nadaljnji razvoj ideje s strani Slovenskega podjetniškega sklada prejele 500 evrov ter trimesečno podporo poslovnih mentorjev. Na srečanju prihodnje leto bodo izbrane ekipe poročale o razvoju svoje ideje, napredku v zadnjih mesecih ter viziji prihodnjega razvoja, komisija pa bo izbrala tri najbolj perspektivne, ki bodo s strani Slovenskega podjetniškega sklada prejele dodatnih 1000 evrov za nadaljnje razvijanje svoje podjetniške ideje. Ključna točka pri izboru je bil potencial za nadaljnji razvoj in morebitno realizacijo predstavljenih poslovnih

idej. Izbrane so bile naslednje ideje: Ola nogavice, nogavice s spominsko peno; Pihskalo, nastavek za posebno glasbilo; FOGcheck, naprava za prepoznavanje megle; Digitalne informativne tablice za evidenco prisotnosti dijakov; Heijus, edinstveni jabolčni sok; Lactocheck – LGS, aplikacija za preverjanje glutena in laktoze; Noutbuk, posebni personalizirani šolski zvezki; Plamen, eko nagrobna sveča; SmartGLASS, senzor za prepoznavanje količine napitka v kozarcu; WiC papir, personalizirani toaletni papir.

Udeleženci so projekt ocenili kot izjemno zanimiv in poučen, saj po njihovem mnenju spodbuja kreativnost in uresničevanje podjetniških idej. Program namreč omogoča konkretizacijo podjetniškega dela ekip, konkretna sredstva in zunanje mentorsko usmerjanje ekipam pomagata, da se premaknejo iz zagovarjanja teoretičnih nalog v iskanje in potrjevanje konkretnih vidikov poslovnih modelov. Zato si bosta SPIRIT Slovenija in Slovenski podjetniški sklad tudi v prihodnje prizadevala projekt, ki je bil predlani izveden pilotno, nadaljevati in na ta način spodbuditi še več mladih k ustvarjalnemu in inovativnemu razmišljanju.

Nekaj vtisov udeležencev

Nejc Konjevič, mentor: »Sam v projektu sodelujem že od začetka, tokrat z dvema ekipama, osnovnošolsko in dijaško. Vsaka generacija je poglavje zase, vsaka tudi drugače razmišlja. Letos je bilo ogromno eko, naravnih zadev, medtem ko so bila prejšnja leta ideje bolj tehnične. Tudi sam na podlagi lastnih izkušenj vem, kako težko je na začetku, zato z veseljem predajam svoje znanje tudi mlajšim. Vsak dober mentor se trudi, da mentorirancem ne ponuja svojih idej, temveč jih spodbuja v razvoj lastnih idej. Poleg podjetniških prijemov in veščin se naučijo tudi takšnih, ki jih potrebujejo v življenju. S temi vsebinami jim odpiramo vrata v svet, pa tudi v podjetja. Sam bi mladim svetoval, naj gredo ven s svojo idejo, naj poskusijo, pa čeprav se iz nje nič ne izcimi. Vsaka taka izkušnja je zanje zelo dragocena.«

Jure, Gašper in Alen, ekipa sedmošolcev iz Postojne: »Zamislili smo si aplikacijo LGS, ki je namenjena specifičnim uporabnikom, to je bolnikom s celiakijo in laktozno intoleranco. Z njo bi v trgovinah skenirali kodo izdelka in s pomočjo tega razbrali, ali vsebuje laktozo in gluten. Do ideje smo prišli na start-up vikendu, porodila pa se je iz prakse, saj ima eden od članov naše ekipe težave z laktozno intoleranco. Pri razvoju ideje nam je s svojimi nasveti zelo pomagal naš mentor, veliko smo se ukvarjali predvsem z našim javnim nastopom in ustrezno predstavitvijo ideje. Z nagrado, ki smo jo prejeli, bomo idejo še naprej razvijali ter izdelali testno aplikacijo. Tudi v prihodnosti se nameravamo udeleževati teh tekmovanj, saj se nam zdijo zelo zanimiva in poučna.«

Mart D. Buh in mag. Primož Zupan, člana komisije: »Če primerjamo podjetniške ideje dosedanjih ekip in zdajšnje, ugotavljamo,

da so ideje vsakič nove, sveže, nekatere med njimi tudi zelo dobre in izvedljive, druge manj. Še bolj pozitivno pa je, da je vedno več mladine, ki se tega loteva, ekip je v vsaki generaciji več, kar pomeni, da se glas o tem, da se v okviru skupnega projekta agencije SPIRIT in SPS da razviti dobro idejo in jo tudi spraviti na trg, širi, kar je zelo spodbudno. Sodelovanje v tovrstnih aktivnostih je za mlade dobrodošlo, saj jih spodbuja, da se angažirajo za podjetništvo in vidijo, da je tudi ob neuspehu še vedno vredno poskušati in iskati rešitve. Prednost teh aktivnosti je, da gre za kontrolirano okolje, v katerem lahko delajo tudi napake, ob tem pa niso prepuščeni samim sebi, saj gredo skozi ves proces z njimi tudi profesorji in mentorji. Zanimivo bo tudi spremljati, kako bodo ekipe razvijale svoje ideje naprej, v prejšnji generaciji je bilo namreč kar nekaj takšnih, ki so bistveno spremenile svoje izhodiščne poslovne zamisli, ko so ugotovile, da prvotne ne delujejo. V tem procesu je podpora mentorja neprecenljiva, žal pa so mentorji po šolah bolj izjeme kot pravilo, zato bi jih veljalo še dodatno spodbuditi, in jih pokazati kot primer dobre prakse, ter na ta način opolnomočiti tudi druge, da postanejo mentorji.«

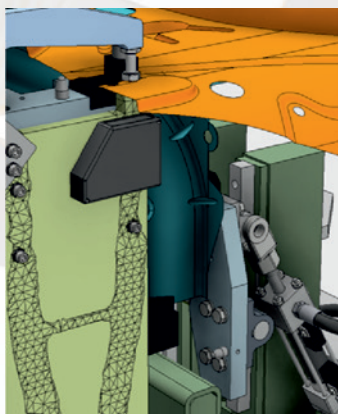
Janez Gorenc, mentor: »Mladi v tovrstnih programih, ki so zelo dobrodošli, pridobivajo podjetniške veščine, nov, drugačen način razmišljanja, pogled čez okvire, začetijo pomen vztrajnosti, obenem pa vidijo priložnosti, se jih naučijo oceniti in izkoristiti. Podjetniške veščine in drznost danes potrebujemo povsod, tako v start-upih kot v že obstoječih podjetjih, pa tudi v šolstvu in v javnem sektorju.«

Aktivnost je financirana s strani Ministrstva za gospodarski razvoj in tehnologijo.

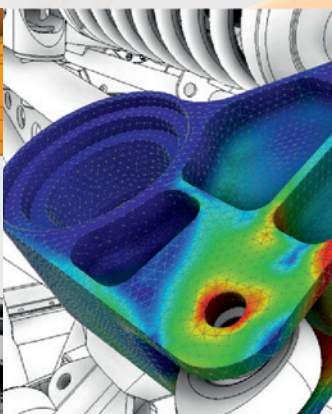
➤ www.spiritslovenia.si ➤ podjetniskisklad.si



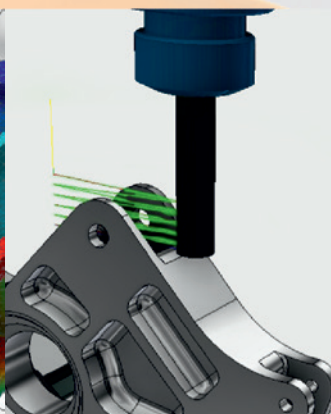
AUTODESK® PRODUCT DESIGN & MANUFACTURING COLLECTION



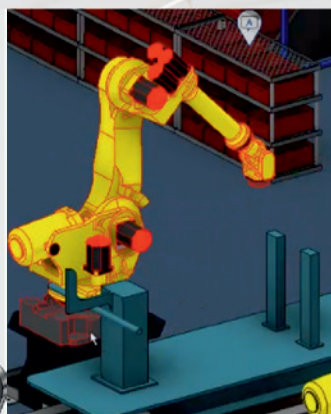
NAČRTOVANJE
IN OBLIKOVANJE



NAPREDNE SIMULACIJE



CAM - 2.5D DO 5 OSI IN
STRUŽENJE



NAČRTOVANJE
TOVARN

Autodesk Product Design & Manufacturing Collection je ultimativna zbirka strojniške programske opreme za načrtovanje, simuliranje, vizualizacijo in izdelavo izdelkov ter načrtovanje tovarn. Do orodij, kot so Inventor, AutoCAD, Nastran In-CAD in Autodesk HSM, lahko sedaj dostopate v okviru ene naročnine enostavneje in ugodneje kot kdajkoli prej.



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

2750€ + ddv
na leto

AUTODESK
Gold Partner

Tehnologije masivnega vročega preoblikovanja kovin

» Študentsko mednarodno tekmovanje QForm 2018

Na področju preoblikovanja kovinskih materialov predstavljajo tako pri razvoju novih izdelkov kot tudi tehnologij izdelave ključno vlogo simulacijski programi, s katerimi vnaprej napovedujemo potek preoblikovalnega postopka. Tako je na trgu danes na razpolago že cela paleta različnih komercialnih programskih orodij, ki so zasnovana bodisi kot splošna simulacijska okolja za uporabo v širokem spektru aplikacij bodisi za namenske aplikacije na ožjem področju uporabe. Slednja so običajno tudi bolj inženirsko naravnana in usmerjena v čim enostavnejše delo razvojnih inženirjev, konstrukterjev ali tehnologov na njihovem področju dejavnosti.

Na področju masivnega preoblikovanja kovin tako najdemo večje število specializiranih programov (Deform, Forge, QForm, Simufact ...), ki predstavljajo močno podporo pri snovanju procesov hladnega in/ali vročega iztiskavanja, kovanja, nakrčevanja, valjanja ipd.

Da morajo delo s simulacijskimi programi čim prej spoznati tudi študenti, so prepoznali tudi pri podjetju QuantorForm Ltd. Za spodbujanje uporabe svojega programskega paketa QForm na univerzah so poleg ugodnih licenc za študentsko delu leta 2016 skupaj z univerzami AGH Krakow, OmSTU iz Omska, Politehniko iz Torina, Bauman MSTU iz Moskve, SOA univerzo iz Bhubaneswarja, Tehniško univerzo iz Sofije in TU Bergakademie iz Freiburga prvič organizirali tudi mednarodno študentsko tekmovanje – tako imenovano QForm olimpijado.

Na olimpijadi dobijo študenti na dan tekmovanja od organizatorja v analizo tehnologije izdelave zahtevan rotacijsko-simetričen izdelek s tolerancami in predpisano velikostjo serije. Izdelek se preoblikuje s tehnologijo vročega kovanja, pri čemer mora običajno poleg operacij preoblikovanja biti naknadno obdelan še s postopki odrezovanja. Minimalne nadmere za odrezovanje so pri ocenjevanju izdelkov študentov zelo visoko cenjene. V predpisanem času tekmovanja (6 ur) morajo študentje na osnovi risbe osno-simetričnega izdelka postaviti celotno tehnologijo vročega kovanja (razmerja dimenzij, kovaške kote, maso odkovka, potrebno število udarcev stroja ...) s ciljem minimalne nadmere za mehansko obdelavo, določiti morajo potrebno tehnološko verigo za svojo proizvodnjo in nato simulirati predlagan postopek kovanja. Zaželeno je tudi ustrezna analiza življenjske dobe orodja za izbran postopek preoblikovanja. Za celotno nalogo je treba napisati in oddati tudi poročilo o postavljeni tehnologiji.



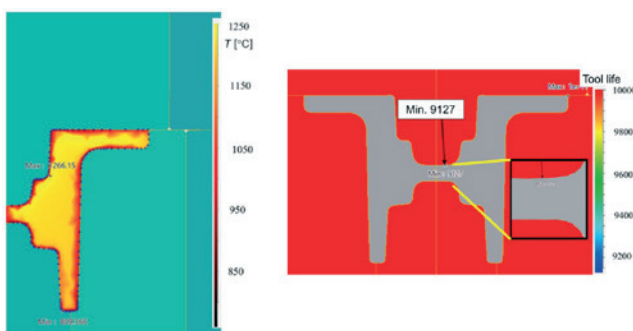
S takšnim načinom spodbujanja kreativnosti in inovativnosti študentov, s sočasno uporabo programa QForm podjetje QuantorForm Ltd., pridobiva podjetje nove potencialne uporabnike programa in skupaj s sodelujočimi univerzami širi znanje o tehnologijah masivnega preoblikovanja.

Laboratorij za preoblikovanje (LAP) Fakultete za strojništvo Univerze v Ljubljani je v letu 2018 sodeloval kot nacionalni organizator mednarodne olimpijade tehnologij vročega kovanja in iztiskavanja. Priprave na olimpijado so trajale dobra dva meseca, pri čemer je udeleženec olimpijade dodobra spoznal tehnologije kovanja s poudarkom na optimizaciji postopka in pravilni razporeditvi posameznih preoblikovalnih operacij.

Mednarodno študentsko olimpijado tehnologij masivnega vročega kovanja in vročega iztiskavanja »QForm Olympiad 2018« je v letu 2018 organiziralo 21 univerz v 16 državah, pri čemer je sodelovalo 115 študentov, kar predstavlja drastičen porast sodelujočih



Kontakt • tomaz.pepelnjak@fs.uni-lj.si
Informacijska stran organizatorja olimpijade •
www.qform3d.com/education/olympiad



v primerjavi s prvim letom, ko je bilo organizirano tekmovanje. Slovenija je tokrat sodelovala prvič in le z enim predstavnikom, a upamo lahko, da bo kandidatov za tekmovanje v prihodnjih letih vse več. Že v prvem letu naše udeležbe smo dosegli izvrsten rezultat, saj je študent Mitja Kuštra na mednarodnem nivoju dosegel odlično drugo mesto.

Vabimo vse študente, ki jih omenjeni tekmovalni izziv zanima, da kontaktirajo Laboratorij za preoblikovanje Fakultete za strojništvo Univerze v Ljubljani in se letos aprila preizkusijo v snovanju tehnologije, ki je tudi v slovenskem prostoru zelo perspektivna.

» www.qform3d.com

» NATEČAJ manus® 2019

Tudi letos bo Igus organiziral natečaj manus®. Gre že za 9. natečaj, na katerem svoje inovacije, izboljšave in predvsem drzne rešitve z uporabo plastičnih ležajev predstavljajo snovalci z vsega sveta.

manus® je skupna pobuda podjetja igus®, raziskovalca in proizvajalca polimernih drsnih ležajev iz Kölna v Nemčiji, tehnične publikacije Industrieanzeiger, tehnične fakultete iz Kölna in Inštituta za kompozitne materiale iz Kaiserslauterna.

Natečaj manus® je zaživel leta 2003 iz preprostih razlogov: da bi ozavestili strokovno javnost – predvsem projektante, inženirje in razvojnike, ter jih navdušili za uporabo polimernih puš ležajev in vodil na svojih področjih dela. Kajti polimerne puše ali drsna vodila so primerna tudi za uporabo v industrijskih aplikacijah, saj je za vse namene uporabe možno izračunati življenjsko dobo, število ciklov ali obrabo izdelkov.



» Od skromnih začetkov z desetimi udeleženci se je prireditev vse bolj uveljavljala, tako da smo na zadnjem natečaju, ki je bil leta 2017 v sklopu prireditve Dneva inovativnosti pod okriljem Gospodarske zbornice na Brdu pri Kranju, gostili že 21 udeležencev.



» Med zmagovalci in nagrajenci SLO manus® so tudi tako znana podjetja, kot so Slatnar (proizvodnja skakalnih smuči in opreme), Anthon (varnostna oprema), Seascope (jadrnice) ...

manus® simbolizira pogum in prizadevanja za raziskovanje novih tehnologij, zato se iščejo aplikacije, ki že delujejo z uporabo polimernih ležajev, ki se razlikujejo po tehničnih in komercialnih parametrih, so plod drzne ustvarjalnosti in dajejo presenetljive rezultate.

V vsaki prijavljeni rešitvi je nekaj novega, nekaj drugačnega ali celo nenavadnega, vsem pa je skupno to, da gre za izboljšave, ki ne potrebujejo niti mazanja niti vzdrževanja. To so v vsakem primeru ideje, ki nas peljejo v prihodnost. Spodbudno dejstvo je tudi, da število prijavljenih iz leta v leto narašča.

Od leta 2011, ko je bil organiziran prvi SLO manus®, tudi število sodelujočih iz Slovenije na tem natečaju narašča. Tako bo letos organiziran že peti, jubilejni natečaj SLO manus®.

[Stojan Drobnič, HENNLICH, d. o. o.]



» Komisar Moedas je z izpostavitvijo majhnega števila samorogov v Uniji, nakazal prihodnje smernice k iskanju novih učinkovitih možnosti sodelovanj in povezovalnih izzivov inovativnosti Evropejcev s podjetništvom. Del tega naj bi pokrival tudi prihodnji okvirni program EU za raziskave in inovacije Obzorje Evropa. Foto: Stephen McCarthy/Web Summit via Sportsfile

Oseminštiridesetletni Portugalec, ki se mu v letu 2019 izteka petletno obdobje komisarjevanja pod okriljem Junckerjeve Evropske komisije, je odgovoren tudi za spodbujanje mednarodne odličnosti raziskav in znanosti Evropske unije ter krepitev raziskovalnih zmogljivosti in inovacij v vseh državah članicah. Hkrati tehta odločitve, kako je mogoče raziskave, ki jih financira EU, učinkoviteje uporabiti in zagotoviti, da predlogi Komisije temeljijo na znanstvenih dokazih. Predsednik Evropskega komisije Jean-Claude Juncker ga je v pismu misije ob začetku predsedovanja Uniji spomnil, da prevzema močno raziskovalno bazo in živahno znanstveno skupnost. V okvirnem programu EU za raziskave in inovacije Obzorje 2020 ima dobro razvit program za raziskave in znanost ter financiranje odličnosti v znanosti. Predsednik je izpostavil, da je to ključnega pomena za uspešnost naše industrije in na evropsko sposobnost konkuriranja v strateških sektorjih, kjer lahko EU prispeva k izboljšanju. Izpostavil je še izboljšanje raziskovalne infrastrukture in boljšo uporabo rezultatov raziskav za nadaljnjo krepitev inovacij, razvoj novih dejavnosti ter povečanje produktivnosti in konkurenčnosti našega gospodarstva.

Gospod komisar, kako lahko sodobne, silne in prodorne napredne tehnologije, kot so umetna inteligenca, samovozeča vozila, napredna robotika in drugi znanstvenoraziskovalni preboji širijo blaginjo in blagostanje prebivalstva na splošno?

Umetna inteligenca je glavni vir produktivnosti, gospodarskih koristi in družbenega napredka. Pravzaprav ima potencial, da



EU le z devetnajstimi samorogi

Jernej Kovač

Carlos Moedas je evropski komisar za raziskave, znanost in inovacije, ki je pristojen tudi za odgovornosti v zvezi s programi za financiranje raziskav, zlasti s programom Obzorje 2020, in zagotavlja, da prizadevanja s področij znanosti, raziskovanja in inovacij prispevajo k zavezam Komisije za delovna mesta, rast in naložbe. Izpostaviti gre komisarjevo aktivno vlogo pri spodbujanju zasebnih, zlasti manjših in srednje velikih podjetij k uporabi raziskav za soočanje z izzivi, s katerimi se sooča družba, in ustvarjanje bolj kakovostnih delovnih mest.

ustvari vrednost med tremi in petimi milijardami evrov letno in na svetovni ravni. Nekateri dosežki, ki jih trenutno opazujemo, so na področjih obdelave masovnih podatkov in računalniških zmogljivosti. To pa prispeva k napredku na področju umetne inteligence, ki omogoča in spodbuja sedanjo tehnološko revolucijo.

Na primer, v kmetijstvu lahko umetna inteligenca pomaga kmetom pri upravljanju živine z avtomatskim spremljanjem in prilagajanjem ogrevanja in krmljenja. V proizvodnji se lahko umetna inteligenca vgradi v robote, da bi bil proizvodni potek dela bolj učinkovit. Umetna inteligenca se pogosto uporablja tudi v avtomobilih, finančnih storitvah, medicini in na številnih drugih področjih. Pričakujemo, da bodo te najnovejše tehnologije zamenjale ljudi pri številnih nalogah, ki se zdijo umazane, enolične ali nevarne.

Napredni roboti in samoumevni avtomobili se zanašajo na podobne tehnologije za zbiranje vhodnih informacij, ki jih analizirajo s pomočjo programske opreme za umetno inteligenco in na podlagi rezultatov analiz opravljajo dejanja po predhodno določenih pravilih. Vse to pa je potrebno obravnavati predvsem kot sredstvo za doseg cilja, to je povečanje produktivnosti in blaginje državljanov.

Kako pametne nas lahko naredijo stroji?

Umetna inteligenca, vgrajena v sodobne stroje in robote, povečuje naše zmogljivosti in nam omogoča, da naredimo več. S pomočjo naprednih algoritmov umetne inteligence lahko zelo hitro povzemamo velike količine podatkov, kar omogoča spreje-

manje boljših odločitev. Takšna analiza že pomaga zdravnikom pri diagnosticiranju bolnikov, na primer s primerjavo velikih količin anonimnih medicinskih podatkov, kot so na primer tisoče rentgenskih slik.

Bogastvo podatkov v strojnem učenju je pripeljalo tudi do nekaterih zelo uporabnih aplikacij umetne inteligence. Avtomatizirano prevajanje se je bistveno izboljšalo zaradi strojnega učenja, kar omogoča uporabo programske opreme za prevajanje v realnem času z dobrimi rezultati.

Čeprav sprejemamo potencialno velike učinke, ki jih pametni stroji lahko imajo na naša življenja, ne smemo pozabiti na tveganja, povezana z njihovo uporabo. Zato že obravnavamo etična in pravna vprašanja, ki izhajajo iz razvoja umetne inteligence.

Kako ocenjujete trenutno stanje razvoja in izvajanja informacijsko-komunikacijske tehnologije v državah Evropske unije? Kakšen je trenutni položaj Unije v primerjavi z Združenimi državami Amerike, Japonsko in Kitajsko?

Evropska komisija spremlja napredek držav EU na področju informacijsko-komunikacijske tehnologije (IKT) prek indeksa digitalnega gospodarstva in družbe (DESI). Ta indeks združuje niz ustreznih kazalnikov o sedanji evropski kombinaciji digitalnih politik. Zajema pet razsežnosti: širokopasovno povezljivost, digitalne spretnosti, uporabo IKT s strani ljudi, vključevanje digitalne tehnologije v podjetja in digitalne javne storitve. Komisija primerja tudi digitalno uspešnost držav EU s 17 državami, ki niso članice EU, vključno z Združenimi državami Amerike, Japonsko in Kitajsko. Mednarodni indeks DESI (I-DESI) vključuje istih pet ključnih področij kot DESI, vendar temelji na nekoliko drugačnem nizu kazalnikov kot DESI, ker nekateri kazalniki niso na voljo v državah, ki niso članice EU.

Rezultati kažejo, da so Danska, Finska, Švedska in Nizozemska med svetovnimi voditelji pri uporabi in sprejemanju digitalne tehnologije: zaostajajo za Južno Korejo, vendar imajo višje ocene kot Združene države Amerike in Japonska. Hkrati pa je povprečje EU v digitalni zmogljivosti bistveno nižje.

Evropska komisija močno podpira odlično znanost. A rezultati financiranja odličnih raziskav Evropskega raziskovalnega sveta (ERC) kažejo na precejšnje razlike v uspešnosti prijav predlogov projektov odlične znanosti v Evropi. Zakaj, po vašem mnenju, ni toliko prejemnikov ERC iz vzhodnega in južnega dela Evrope? Kaj morajo izboljšati?

Od leta 2007 je Evropski raziskovalni svet (ERC) financiral raziskovalce iz 76 narodnosti, ki delajo v več kot 750 ustanovah v 34 državah. To kaže, da lahko ERC prizna odličnost povsod, kjer jo je mogoče najti. Res je, da so raziskovalci, ki delujejo v najbolj raziskovalno intenzivnih državah in ustanovah, prejeli največ subvencij, vendar pa število nepovratnih sredstev po državah v veliki meri odraža velikost prebivalstva, gospodarstva in ravni naložb v raziskave.

Na splošno lahko opazimo, da imajo države z najboljšimi dosežki dolgoročno zavezanost podpiranju raziskav, pa tudi stabilnost pri financiranju in pogojih upravljanja. EU zagotavlja tudi precejšnjo podporo državam članicam pri zbliževanju prek regionalnih skladov in širjenju delov programa Obzorje 2020, sedanjega evropskega programa za raziskave in inovacije.

Medtem pa koristi mejnih raziskav, ki jih financira ERC, niso omejene na kraje, kjer se izvaja raziskava. Eden od skupnih nagrajencev Nobelove nagrade za gospodarstvo leta 2018, Paul Romer, je pokazal, da se lahko vsaka ideja za novo tehnologijo, ne glede na to, od kod izvira, uporablja za proizvodnjo novih izdelkov in idej v katerikoli drugem kraju, zdaj ali v prihodnosti. Znanost nima meja.

Kako pomembni so spodrseljaji, napake v procesu razvijanja idej?

Velika večina tehnoloških prebojev je terjala svoj davek in močno vplivala v obliki prejšnjih neuspehov, vključno z izgubo časa, denarja in žrtvovanja ljudi. Zato je neuspeh nujna sestavina inovacij. Za inovatorja je neuspeh spodbuda, da ne opustimo ideje, ampak razumemo, kaj je šlo narobe v celotnem procesu in naredimo potrebne prilagoditve, da bi zamisel delovala.

V zadnjih nekaj desetletjih so se pojavili novi veliki trgi, ki temeljijo na inovacijah na področju IKT, biotehnologije, potrošniškega interneta in ne nazadnje še sodelovalnem gospodarstvu. Kljub zgodnjemu razvoju tehnologije pa je v EU samo 19 samorogov – novoustanovljenih podjetij, ki so dosegli tržno vrednost več kot 1 milijardo evrov – v primerjavi z več kot 100 v Združenih državah Amerike. Poleg tega je skupna vrednost evropskih samorogov, vključno s podjetji, kot sta BlaBla Car, Rocket Internet in TransferWise, manjša od polovice sedanje tržne vrednosti Facebooka.



» Carlos Moedas, evropski komisar za raziskave, znanost in inovacije je eden izmed štirih evropskih komisark in komisarjev, ki so letos obiskali in aktivno sodelovali na konferenci Web Summit 2018 v Lizboni. Foto: Stephen McCarthy/Web Summit via Sportsfile

Evropa mora torej bolje napredovati pri inovacijah, ki ustvarjajo trg in so pomemben vir gospodarske rasti ter ustvarjanja delovnih mest. Kaj nas ovira? Delno globoko zakoreninjena kultura nenaklonjenosti tveganju tako vlagateljev kot inovatorjev. Da bi pripomogla k temu, je Komisija predlagala ustanovitev Evropskega sveta za inovacije (EIC) v okviru Horizon Europe, naslednjega programa financiranja EU za raziskave in inovacije, ki se bo začel leta 2021. Če program odobrijo države članice in Evropski parlament, bo v okviru EIC na voljo 10 milijard EUR za pomoč visokim potencialnim inovatorjem z visokim tveganjem, da bodo svoje radikalno nove ideje in izdelke prinesli na trg. Dolgoročno bo izboljšala produktivnost in mednarodno konkurenčnost ter ustvarila nova delovna mesta in višji življenjski standard Evropejcev.

Okvirni program Obzorje 2020 je v zaključni fazi. Katere so ključne prednostne naloge na področju inovacij in raziskav v znanosti v Obzorju Evropa, naslednjem okvirnem programu EU za raziskave in inovacije?

Naš predlog za Horizon Europe temelji na uspehu sedanjega programa Obzorje 2020. Evropska unija bo ohranila vodilno vlogo v svetovnih raziskavah in inovacijah, izpolnila prednostne naloge državljanov ter pomagala ohraniti naš socialno-ekonomski model in vrednote. S predlaganim proračunom v višini 100 milijard evrov bi bil to najbolj ambiciozen program za raziskave in inovacije doslej.

Obstajala bo močna stopnja kontinuitete: trije stebri, odličnost v središču, kar manj spreminja pravila in postopke za sodelovanje. Toda novi program se bo izboljšal, da bo čim bolj povečal svoj učinek, njegov pomen za družbo in njen potencial za prodorne inovacije.

Zato so glavne nove značilnosti EIC, ki je že izveden v okviru programa Obzorje 2020. Obstoječi instrumenti financiranja, kot sta Instrument za gospodarstvo in program Obzorje 2020 ter hitri razvoj inovacij, so zdaj del tega pilotnega projekta EIC.

Druga predlagana novost so misije na področju raziskav in inovacij na ravni EU, ki se osredotočajo na družbene izzive in industrijsko konkurenčnost, namenjene pa bodo tudi povezovanju raziskav in inovacij z državljanji. Predlagamo tudi podvojitev podpore državam članicam, ki lahko še vedno zastajajo pri razvoju svojega raziskovalnega in inovacijskega potenciala. Horizon Europe bo prav tako prinesel več odprtosti z odprtim dostopom do publikacij in podatkov kot privzeti način delovanja. Predlagamo tudi novo generacijo evropskih partnerstev in večje sodelovanje z drugimi programi EU.

Če bi lahko spremenili eno stvar o tem, kako danes deluje znanost, kaj bi bilo in zakaj?

Evropa bi morala pospešiti prehod na odprto znanost, tako da bo vsem na voljo veliko bogastvo podatkov iz naših raziskovalnih in inovacijskih projektov. Ker se lahko podatki, ki so odprti, znova uporabijo, vsem nam prinašajo koristi. Obzorje 2020 je veliko naredilo, da bi odprlo pot odprti znanosti in odprtim inovacijam, Horizon Europe pa bo še bolj spodbudil ta prehod. Na splošno bo večja odprtost približala znanost, raziskave in inovacije državljanom.

Kaj smo doslej dosegli? Po zaslugi skupnih prizadevanj Komisije in znanstvene skupnosti bomo kmalu začeli z izvajanjem evropskega oblaka odprte znanosti – zaupanja vrednega okolja za vse raziskovalce za shranjevanje, upravljanje, analizo in ponovno uporabo podatkov v raziskovalne, inovacijske in izobraževalne namene. 23. novembra bomo odprli portal evropskega oblaka odprte znanosti, ki so ga skupaj razvili projekti OpenAIRE, EOSC-hub, eInfraCentral in EOSCpilot, ki jih financira EU. To bo vstopna točka za 1,7 milijona raziskovalcev in 70 milijonov strokovnjakov, ta številka pa se bo povečala, saj bo na portal kasneje dodanih še veliko več storitev.

Trdno sem prepričan, da bo evropski oblak odprte znanosti dal Evropi vodilno vlogo na svetovni ravni v infrastrukturi znanstvenih podatkov in zagotovil, da bodo evropski znanstveniki v celoti izkoristili prednosti znanosti, ki temelji na podatkih.

EY Slovenija predstavlja peto knjigo o družinskem podjetništvu v Sloveniji

» V petih letih podjetniški DNK dokazalo 50 slovenskih družin

EY Slovenija predstavlja deset novih uspešnih zgodb družinskih podjetij v Sloveniji. Od leta 2014 so v projektu slovenskega družinskega podjetništva javnosti predstavili že 50 družin, ki jih je družinska vez vodila do podjetniškega uspeha.



» Družinska podjetja predstavljena v knjigi (od leve proti desni): moderatorka Edita Krajnovič; Anka Brus, Agitavit Solutions; Mateja Mikec, Damatech; Zdravko Logar, Logar trade; Bogdan Oblak, Oblak Group.



» Družinska podjetja predstavljena v knjigi (od leve proti desni): moderatorka Edita Krajnovič; Damijan Selak, Marmor Hotavlje; Matej Pelicon, Pivovarna Pelicon; Igor Stanonik, Polycom; Samo Godnič, Rigo; Martin Leban, Tera Tolmin.

Družinska podjetja predstavljajo 83 odstotkov slovenskega gospodarstva. Tokratnih deset podjetij, predstavljenih v peti knjigi, vrednost v gospodarstvu ustvarjajo na različnih poslovnih področjih, med njimi so proizvajalci otroške obutve, razvijalci programske opreme, proizvajalci čebelarne opreme, mikropivovarna, proizvajalci betonskih izdelkov, podjetja, ki se ukvarjajo z razrezom in distribucijo poboljšanih jekel, s predelavo plastičnih mas, prodajo tehničnih termoplastov, inovativno obdelavo kamna ter prodajo in servisiranjem tekstilnih strojev. V letošnjo izdajo so uvrščena družinska podjetja:

- Agitavit Solutions;
- Afit (nosilec blagovne znamke Ciciban);
- Damatech;
- Logar trade;
- Marmor Hotavlje;
- Oblak Group;
- Pivovarna Pelicon;
- Polycom Škofja Loka;
- Rigo;
- TERA Tolmin.

Zgodbe so v slovenski in angleški različici dostopne na spletni strani (<https://www.ey.com/si/en/home/ey-family-business-book-2018>). Ob podpori Javne agencije SPIRIT je 200 kompletov knjig iz preteklih let dostopnih tudi v slovenskih knjižnicah, s čimer zbirka postaja del slovenske nacionalne identitete.

Struktura upravljanja družinskega podjetja

Na dogodku ob izidu knjige so strokovnjaki s področja družinskega podjetništva v Sloveniji naslovlili tudi izzive, s katerimi se soočajo ta podjetja. Z rastjo in razvojem družinskega podjetja se namreč spreminja tudi njegovo upravljanje, ki se navadno iz manj formalnega razvije v bolj formalno in organizirano. Tesno prepletanje poslovnih in družinskih odločitev se s tem loči v bolj opredeljena področja vodenja podjetja in področje urejanja zadev družine. »V prihodnjem desetletju bodo številna družinska podjetja spremenila lastništvo, zato je ključno, kdaj podjetja naredijo prehod na naslednjo stopnjo razvoja upravljanja. Številne izzive znotraj organizacije rešujejo z vzpostavitvijo internih organov upravljanja. To so specifični vidiki upravljanja v družinskih podjetjih, ki so v pomoč pri razmisleku in odločitvi, kako upravljanje prilagoditi spremembam, ki se odvijajo znotraj podjetja ali v poslovnem okolju,« izpostavlja Mojca Emeršič, vodja družinskega podjetništva v EY Slovenija.

Model upravljanja, ki družinska podjetja stabilizira pred potencialnimi notranjimi pretresi ob menjavi generacij in drugih večjih spremembah, je vzpostavitev družinskega upravljanja. Razmislijo lahko o naslednjih oblikah upravljanja:

1. Družinski forum združuje vse družinske člane in ima pregled



» Mojca Emeršič, vodja družinskega podjetništva v EY Slovenija;



» Zbirka knjig o slovenskem družinskem podjetništvu.

nad glavnimi smernicami, postopki in spremembami družinske ustave.

2. Družinski svet povezuje štiri do devet članov, ki povezujejo družino in vodstvo podjetja, družino pa podpirajo pri načrtovanju nasledstva, izobraževanju in pomagajo pri razreševanju morebitnih konfliktov ter vodijo pripravo družinske ustave oz. njene spremembe.
3. Skupščina je skupina lastnikov podjetja in izključuje partnerje družinskih članov ter družinske člane, ki nimajo v lasti deležev podjetja. Njihova glavna zadolžitev je predlaganje članov posloводства.
4. Družinska uprava je upravljavsko telo sestavljeno samo iz družinskih članov, kjer se prepletata poslovno in družinsko upravljanje.
5. Poslovna uprava je prav tako upravljavsko telo, ki ga sestavljajo tudi člani, ki niso del družine, v njihovem okviru pa se obravnavajo izključno poslovne teme.
6. Svetovalna uprava obsega svetovanje poslovodstvu družbe in morebitnim drugim vodilnim strukturam, v katero so namensko vključeni svetovalci, ki pomagajo urejati prehod iz družinske v poslovno upravo.

Projekt družinskega podjetništva v 151 državah sveta

Več kot 80 odstotkov podjetij po vsem svetu je v družinski lasti, zato predstavljajo vodilno silo v svetovnem gospodarstvu. S projektom družinskega podjetništva EY Slovenija povezuje slovenske družinske podjetnike z dobrimi praksami v tujini ter promovira uspešna družinska podjetja znotraj svoje mreže, ki deluje v 151 državah sveta. Letos, 14. junija, je na svetovnem srečanju družinskega podjetništva v Monaku, ki ga organizira EY (Global Family Business Summit), slovensko podjetje Lumar prejelo nagrado odličnosti za družinsko podjetje.

O EY Družinskem podjetništvu

EY ima vodilno vlogo na trgu na področju svetovanja družinskim podjetjem. S skoraj stoletno tradicijo in obširnimi izkušnjami razumemo edinstvene izzive, s katerimi se srečujejo družinska podjetja in kako jih nasloviti. Ponujamo številne storitve, ki so ciljno usmerjene in prilagojene posameznemu podjetju ter specifičnim zahtevam panoge, v kateri deluje, z namenom podpore številnim generacijam v podjetju.

» www.ey.com

Mladi strokovnjaki sodelujejo s podjetjem Plastika Skaza

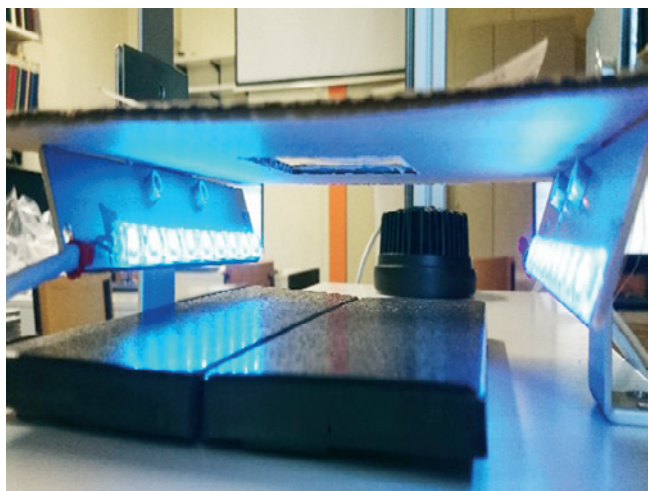
» Nagrajeni projekt skupine študentov ob Dnevu Fakultete za strojništvo Univerze v Mariboru

Petra Bauman
doc. dr. Simon Klančnik

Razvoj sistema strojnega vida za optimizacijo proizvodnega procesa je naslov projekta, ki so ga skupaj pripravili študenti treh fakultet in podjetje Plastika Skaza. Študenti Fakultete za elektrotehniko, računalništvo in informatiko ter Fakultete za strojništvo iz Maribora in ljubljanske Ekonomske fakultete so v okviru razpisa Po kreativni poti do znanja uspešno vzpostavili in razvili sistem strojnega vida, s pomočjo katerega bodo lahko v podjetju Skaza odkrivali površinske napake na izbranem izdelku, ki ga proizvajajo.

Strojni vid – tehnologija industrije 4.0

Študenti so izdelali sistem za diagnostiko napak na prozornih izdelkih iz polimerov. K razvoju projekta so jih motivirale zmožnosti strojnega vida, ki ima v svetu nenehnih sprememb in v industriji, kjer se dnevno pojavljajo nove tehnologije, vedno večjo vlogo. Strojni vid predstavlja ključno tehnologijo Industrije 4.0. Simon Klančnik pojasnjuje, da si strojni vid lahko predstavljamo kot tehnologijo, s katero želimo stroju oziroma napravi z uporabo umetnega vida omogočiti zaznavanje in dojemanje okolice. Pri člo-



veku je čutilo za vid oko, pri stroju pa je to optični senzor oziroma kamera. Človek naj bi preko vida dobil 80 odstotkov vseh informacij iz okolja. Inženirji pa se pri svojem delu pogosto zgledujejo po rešitvah iz narave, ko razvijajo nove stroje in naprave. Z uporabo strojnega vida stroji niso oz. ne bodo več le izvajalci preprostih avtomatiziranih opravil, temveč bodo sposobni zaznavati in dojemati okolico za čim učinkovitejše izpolnjevanje celovite naloge.

Manj izmeta v proizvodnji

Namen projekta je bil razviti sistem strojnega vida za optimizacijo proizvodnje oz. zmanjševanje stroškov končne kontrole in reklamacij v proizvodnji plastike. Tako so razvili brezkontaktno optično ugotavljanje površinskih nepravilnosti na izdelkih iz plastike. V proizvodnem procesu brizganja plastičnih izdelkov

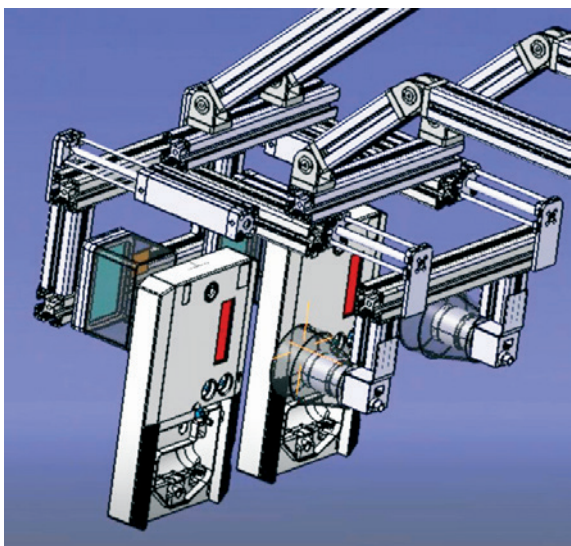


Pripravila • **Petra Bauman** • v sodelovanju z • **doc. dr. Simonom Klančnikom** s Fakultete za strojništvo Univerze v Maribor, koordinatorjem projekta

pogosto pride do neželenih napak, ki zelo vplivajo na videz in funkcijo izdelka. Zahtevni kupec namreč želi popolne izdelke in zavrne tiste z nepravilnostmi. V podjetjih nadzor izdelkov še vedno pogosto opravljajo delavci (z vizualnim pregledom), ki pa so zaradi monotonosti dela lahko precej nezanesljivi, takšno dela pa je za delavca tudi naporno. Če se morebitne napake na plastičnih izdelkih ne prepoznajo, to pomeni nadaljevanje proizvodnje do končnega kupca, ki bo izdelek na koncu reklamiral.

Potek dela v projektni skupini

Delo študentov je bilo razdeljeno po področjih na razvoj konstrukcije sistema za integracijo v obstoječo robotsko celico, razvoj računalniške simulacije integracije sistema v obstoječo robotsko celico, razvoj algoritmov strojnega vida za učinkovito odkrivanje površinskih napak na izdelkih in kalkulacije ekonomske upravičenosti predlagane rešitve. Znotraj projektne skupine so se za delo na posameznem področju formirale skupine dveh ali treh študentov.



Učinkovitost sistema odvisna od primerne osvetlitve

Učinkovitost sistemov strojnega vida je zelo odvisna od primerne osvetlitve, zato je skupina opravila testiranja z različnimi industrijskimi kamerami v kombinaciji z različnimi objektivimi, preizkušali pa so tudi različne vire svetlobe. V ta namen so izdelali testno laboratorijsko okolje, ki omogoča zajemanje slik pri različnih načinih osvetlitve (različne valovne dolžine svetlobe in postavitev izvora svetlobe glede na opazovani izdelek). Med testiranjem so se ustvarile različne slike površinskih napak na izdelku, ki so jih nato analizirali. S končno analizo so določili tudi najprimernejšo strojno opremo. V končni rešitvi so za odkrivanje površinskih napak uporabili globoko učenje. Gre za področje umetne inteligence, ki obravnava globoke večslojne nevronske mreže. Ime »globoke« so dobile, ker imajo veliko število slojev.

Pridobitev za podjetje Skaza

Po besedah pedagoškega mentorja in koordinatorja projekta, doc. dr. Simona Klančnika, z mariborske Fakultete



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 premišljeno 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

za strojništvo so študenti razvili inženirsko rešitev, ki na področju tehnike sicer ni novost, je pa nova pridobitev v podjetju. Za študente je pomembna pridobitev novih kompetenc, kot so urjenje v timskem delu in reševanje konkretnega industrijskega problema. Pedagoški mentor je bil še prof. dr. Dušan Gleich z mariborske Fakultete za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, delovna mentorica iz podjetja Skaza pa je bila dr. Branka Viltušnik. »V mladih strokovnjakih velikokrat prepoznamo velik potencial za redno sodelovanje z nami, zato jim večkrat tudi ponudimo zaposlitev pri nas, kjer mladi dobijo priložnost, da svoje znanje nadgradijo in oplemenitijo. Mentorji iz podjetja Skaza jim s svojimi bogatimi izkušnjami pomagajo tako pri strokovnem razvoju kot pri razvoju osebnih kompetenc. Navdušujejo nas interdisciplinarni projekti, kjer se poleg strokovnega znanja lahko krepijo še občutek za timsko delo, večdimenzionalno razmišljanje, sposobnost implementacije znanja v določen izziv, prepoznavanje tveganj in doseganje zastavljenih ciljev.« Podjetje Plastika Skaza je hitro rastoče podjetje, ki vseskozi potrebuje mlade in motivirane strokovnjake pred vstopom na trg dela. V podjetju se je en študent iz projektne skupine tudi redno zaposlil. Eden od študentov je po zaključku projekta v podjetju še opravljal obvezno študentsko prakso ter pripravil diplomsko nalogo.

Mladi strokovnjaki

Projekt je trajal pet mesecev v letu 2018, pri njem je sodelovalo devet študentov: Marcel Petek, Alen Vuk, Stašo Frlež, Tadej Rojko,

Darko Crepulja, Alena Musić, Tomaž Pušnik, Nejc Zalokar in Matej Rajšp. Klančnik je še povedal, da so študentje na tehniški fakulteti, kjer poučuje, na splošno zelo kreativni in motivirani, kar izkazujejo že v okviru pedagoškega procesa, v vsaki generaciji pa je nekaj velikih entuziastov, ki pogosto prihajajo v laboratorij tudi zunaj študijskih obveznosti, se vključujejo v raziskovalno delo, opravljajo raziskave za svoja zaključna dela. Celotna ekipa projekta Po kreativni poti je bila sestavljena iz takšnih motiviranih mladih strokovnjakov.

Po kreativni poti do znanja

Po kreativni poti do znanja je projekt javnega štipendijskega, razvojnega, invalidskega in preživninskega sklada Republike Slovenije. Predmet razpisa je projektno delo z gospodarstvom in negospodarstvom v lokalnem in regionalnem okolju v letih 2017–2020, glavni namen pa spodbujanje krepitve sodelovanja in povezovanja visokošolskega sistema z okoljem (gospodarstvo, negospodarstvo), izvajanje modelov odprtega in prožnega prehajanja med izobraževanjem in gospodarstvom ter družbenim okoljem. Ob partnerskem sodelovanju visokošolskih zavodov z (ne)gospodarstvom mladi tako pridobijo konkretne in praktične izkušnje že med izobraževanjem. Projekt Razvoj sistema strojnega vida za optimizacijo proizvodnega procesa je vreden okoli 20.000 evrov.

» Mednarodni industrijski sejem 2019 v Celju – Novosti, ki šele prihajajo na tržišče

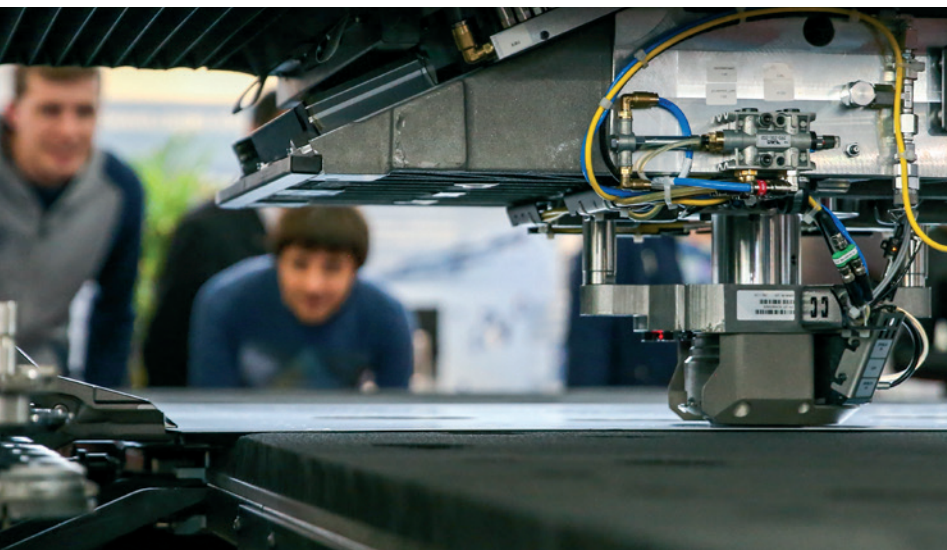
Najpomembnejši proizvajalci, nosilci ključnih blagovnih znamk na področju orodjarstva, strojegradnje, varjenja in rezanja, materialov in komponent ter naprednih tehnologij se bodo letos od 9. do 12. aprila predstavili na Mednarodnem industrijskem sejmu v Celju. V Celjskem sejmu z zadovoljstvom ugotavljajo, da je odziv razstavljalcev izjemen, tudi letos bo sejmšišče v celoti polno.

Odličen odziv razstavljalcev napoveduje bogato sejemsko dogajanje

Na Mednarodnem industrijskem sejmu bodo predstavljene novosti, ki jih ni mogoče videti nikjer drugje kot na sejmu, saj jih zaradi velike vrednosti nihče nima na zalogi. Sejem je tako edina priložnost za ogled posameznih novosti, njihovo delovanje bodo predstavili strokovnjaki iz tovarne. Letos bodo med drugimi predstavljene novosti v programski opreml CAD, IoT in PLM, robotsko CMT varjenje, najnovejši upogibni stroj, novi stroji za orbitalno varjenje, prikazan bo povsem nov postopek varjenja TIPTIG, pa tudi največje varilne klešče na svetu. Celjski sejem bo skupaj s strokovnimi partnerji poskrbel tudi za aktualno strokovno dogajanje. Na dnevu varilne tehnike se bodo zbrali strokovnjaki s

področja varjenja, na tradicionalnem državnem tekmovanju varilcev pa se bodo imeli možnost izkazati najboljši varilci v Sloveniji. Prvi dan bodo na sejni poselili tudi sejemski priznanja.

Mednarodni industrijski sejem bo tako znova upravičil sloves največjega in najpomembnejšega sejma teh dejavnosti v regiji CEE. Na sejmu bodo prisotni vsi, ki na tem področju kaj pomenijo v Evropi in tudi širše, ter želijo skleniti nove posle za svoje izdelke in storitve. Prav strokovni sejm, kot je Industrijski sejem, so po besedah izvršnega direktorja Celjskega sejma, d. d., sami po sebi dokaz, da so sejm, kljub vsem novim tehnologijam in digitalizaciji še vedno pomembno orodje, ki podjetjem v obdobju hitrega razvoja omogočajo enostavno predstavitev novosti in takojšnje testiranje, kako se bodo obnesle na trgu.



Mazak

Your Partner for Innovation



It's all about you

Rešitve za Vašo proizvodnjo

Zdaj in v bodoče

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

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



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

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



Web Summit 2018

» SingularityNET premika meje delovanja, razvoja in uporabe umetne inteligence

Jernej Kovač

Vodilno zagonsko podjetje s področja umetne inteligence SingularityNET napoveduje ustanovitev pridobitnega zagonskega Singularity Studia, ki bo ustvaril in tržil poslovne izdelke in infrastrukturo, ki temelji na lastni decentralizirani platformi za umetno inteligenco. Ob tem nameravajo lansirati tudi beta različico platforme programske opreme, ki jo uporablja hongkonški poslovni sistem Hanson Robotics za ustvarjanje umetne inteligence v oblaku, imenovano robotski Mind Cloud.

Podjetje SingularityNET so leta 2017 ustanovili strokovnjaki za umetno inteligenco, dr. Ben Goertzel skupaj s pionirjem tehnologije veriženja blokov Simonejem Giacomellijem in ustanoviteljem ter izvršnim direktorjem Hanson Robotics dr. Davidom Hansonom. SingularityNET opremo je na konferenci Web Summit v Lizboni že uporabljal Hanson Roboticsov sloviti humanoidni robot Sophia. SingularityNET koda umetne inteligence je zasnovana s tehnologijo veriženja blokov in je združljiva s sistemom umetne inteligence Hanson ter orodjem za razvijalce programske opreme OpenCog Framework, ki robotu zagotavljajo bistvo inteligentnosti. Popolna beta različica, ki bo na voljo februarja letos, predstavlja prvi velik korak SingularityNET in Hanson Robotics k izpolnitvi skupnega dolgoletnega cilja globalne distribucije robotskega miselnega oblaka. »Odkar sva David Hanson in jaz formalno ustvarila projekt SingularityNET, je najina osrednja vizija osredinjala robotski miselni oblak,« je na konferenci poudaril dr. Goertzel med predstavitvijo delovanja nove tehnologije na robotu Sophia, ki sicer deluje na alfa različici platforme. »Sophia prvič deluje v celoti na našem sistemu, vključno z zalednimi operacijami, kot so vid in obrazne razpoznavne izraznosti,« je zaključil. Podjetji bosta februarja letos z beta različico in drugimi programskimi in strojnimi opremami začeli uporabljati omrežje za nadzor misli Sophie in drugih robotov Hanson Robotics. Novost bo sovpadla tudi z vzpostavitvijo orodij, ki so enostavna za uporabo in jih razvijalci lahko vključijo v platformo, orodij, ki omogočajo lažje in učinkovitejše plačevanje storitev umetne inteligence z AGI žetoni – oznaka AGI je najpogostejše žeton ERC20, pri čemer agenti predvsem uporabljajo AGI za plačevanje storitev umetne inteligence – ter tržnim uporabniškim vmesnikom za preprosto brskanje agentov in storitev umetne inteligence. Številni agenti umetne inteligence, ki jih je ustvaril SingularityNET, ki vključuje oba jedrna algoritma umetne inteligence in vertikalne storitve umetne inteligence za trg, bodo objavljene skupaj z beta.



» Robot Sophia je globalno sloviti robot podjetja Hanson Robotics, ki je bil aktiviran 19. aprila 2015. Robota, ki zmora več kot dvainšestdeset različnih obraznih izrazov – vključno z nasmehom, namrščenostjo, posmehom, jezo, bojaznijo, strahom, presenečenjem, zgroženostjo, žalostjo, zmedenostjo, zaspanostjo – so izdelali po modelu brezčasne filmske dive Audrey Hepburn. Sophia je aktivna uporabnica umetne inteligence, procesiranja vizualnih podatkov in funkcij za prepoznavanje obrazov. Je posnemovalka človeških gest in obraznih izrazov, hkrati pa je sposobna samostojnega izoblikovanja odgovorov na preprosta vprašanja uporabnika. Njena programska oprema je zasnovana tako, da program z umetno inteligenco analizira pogovore in izvleče podatke, ki ji omogočajo optimalnejšo odzivnost v prihodnosti. Trenutno je v uporabi šestnajst primerkov robota Sophie. Foto: Hanson Robotics



» Dr. Ben Goertzel (desno) je znanstveni vodja podjetja Hanson Robotics ter soustanovitelj in izvršni direktor zagonskega podjetja SingularityNET. SingularityNET prestavlja decentraliziran trg umetne inteligence, ki temelji k celokupnim rešitvam umetne inteligence z decentraliziranim protokolom. Njihov osnovni cilj je v zagotavljanju inteligentnih sistemskih aplikacij za algoritme umetne inteligence, da bi medsebojno komunicirali. S tem zagotavljajo polno vertikalno komercialno tržišče za napredne rešitve umetne inteligence, hkrati pa tudi osnovo za nastanek prve prave umetne splošne inteligence na svetu. Ustanovitelji podjetja SingularityNET so zagovorniki odprtokodnih sistemov in decentraliziranega nadzora. Predstavitev novosti podjetja skozi funkcionalnost robota Sophie (Levo) na platformi SingularityNET nakazuje smernice vizije robotskega miselnega oblaka in številnih vznemirljivih prihodnjih možnosti, kot je državljanstvo podeljeno umetni inteligenci. Foto: Jernej Kovač

Podjetje želi postati globalno omrežje umetne inteligence, ki vsakomur omogoča ustvarjanje, skupno rabo in vrednotenje storitev umetne inteligence v obsegu delovanja v smeri splošne inteligence preko interakcije več agentov umetne inteligence. SingularityNET je v ta namen zbralo vodilne strokovnjake s področij strojnega učenja in tehnologije veriženja blokov za demokratizacijo dostopa do tehnologij umetne inteligence. Napovedali so tudi aktivno sodelovanje z malteško vlado. Skupaj nameravajo ustanoviti delovno skupino za umetno inteligenco. Eden izmed ključnih ciljev sodelovanja je določitev vrste meril, po katerih lahko malteška vlada odobri državljanstvo robotom in umetni inteligenci. Sophia bi lahko po državljanstvu Savdske Arabije prejela tudi državljanstvo Malte, če bo skupina udeležila začete pogovore, robot pa bi opravil test državljanstva. Podobno bi v nadaljevanju korporacije

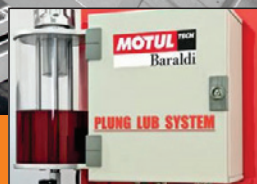
ali druge organizacije ob uporabi pametnih pogodb – računalniških kod, ki se izvajajo na vrhu veriženja blokov in vsebujejo niz pravil, po katerih se stranke te pametne pogodbe strinjajo, da bodo medsebojno sodelovale in z implementacijami na platformi SingularityNET lahko brez človeške vpletenosti in z uspešno opravljenim testom državljanstva izpeljale registracijo in postale uradne malteške korporacije.

SingularityNET tudi v te namene vzporedno vzpostavlja pridobitni Singularity Studio. Studio bo ustvaril programsko opremo za splošne namene, ki omogoča zasnovano analitiko SingularityNET umetne inteligence za podjetja. S tem bodo omogočili uporabo SingularityNET v nastavitvi hibridnega oblaka, ob predpostavki, da bodo pod mreže SingularityNET sodelovale s primarnim sistemom SingularityNET, ki temelji na javnem oblaku omrežja. Programski

Izdelki za tlačno litje / High Pressure Die casting

MOTUL TECH
Baraldi
HPC Division of the MOTUL Group

Total termo vision & Casting TTV (optimiranje procesa tlačnega litja)
Plung Lub System (maziva za mazanje batov in avtomatska dozirna naprava)



OLMA 70
SINCE 1947

paket bo opremljen z moduli, ki obravnavajo specifične vertikalne trge, začenši z zdravstvenimi in finančnimi tehnologijami, biotehnologijo, internetom stvari in človeško analizo omrežja. Glavni cilj je ustvariti razširjene, splošno uporabne prodajne izdelke, katerih zaključni deli so osredotočeni na platformo SingularityNET prek internetnih protokolov SingularityNET Foundation. Stroškovno učinkovito prilagajanje teh novih podjetniških izdelkov bo zahtevalo veliko infrastrukturo naporov in vložkov, zlasti v omogočanju delovanja platforme SingularityNET na prazni strežniški farmi in ukinitvi odvisnosti od storitev, kot sta Amazon Web Services AWS ali Google Cloud – slednji trenutno obstaja na zadnji strani beta platforme SingularityNET. Soočenje s tem izzivom bo vodil v širše sprejemanje platforme in povezanih orodij za umetno inteligenco in nov vir dotoka prihodkov iz infrastrukture kot storitve.

»Ko smo začeli SingularityNET, smo zbrali nekaj vodilnih umov

s področij umetne inteligence in veriženja blokov s preprostim ciljem: katalizirati nastanek koristi za splošne namene z vzpostavitvijo svetovne računalniške mreže,“ je pojasnil dr. Goertzel. »Verjamemo, da je najboljši način za izpolnitev našega cilja demokratizacija dostopa do tehnologije umetne inteligence in vsakomur v celoti prepustiti lastne prispevke z izkoriščanjem globalnega omrežja algoritmov umetne inteligence, storitev in agentov.« Dr. Goertzel s tem nakazuje izpolnitev prizadevanj zagonskega podjetja k demokratizaciji določenih ravni umetne inteligence in zaključuje: »Ko bo naš Singularity Studio v celoti pripravljen za delovanje, bo ta z uporabo platforme SingularityNET delal čudeže. In naši AGI žetoni bodo tekli po žilah svetovnih podjetij.« Končna pravna struktura Singularity Studia je bila ob koncu leta 2018 še v teku, izvršna ekipa SingularityNET je še opravljala posvetovanja s svojimi svetovalci in skupnostjo AGI za upravljanje z žetoni.

Konferenca A04GOOD, FRI

» Predstavitev dosežkov AI v Sloveniji

Na Fakulteti za računalništvo in informatiko (FRI) Univerze v Ljubljani je pod pokroviteljstvom tehnološke družbe Huawei potekala konferenca AI4GOOD, na kateri so predstavili vpliv umetne inteligence (AI) na naš vsakdan in predstavili nekatere slovenske dosežke na tem področju.

Analitiki napovedujejo, da bo trg AI do leta 2022 dosegel 78 milijard evrov, kar je 12-krat več od 6,4 milijarde evrov pričakovanih letos. Večina prihodkov trenutno prihaja s trga z aplikacijami, vendar obeti jasno kažejo, da bo AI preoblikovala celotno industrijo. Za pionirja na tem področju pri nas veljata Institut Jožef Stefan (IJS), kjer so z raziskovanjem AI začeli že leta 1972, nekaj let pozneje pa so vzpostavili Laboratorij za umetno inteligenco (AIL), ki deluje še danes, in Fakulteta za elektrotehniko, kjer so leta 1981 ustanovili prvi laboratorij (LAI). Danes v Sloveniji na tem področju deluje okrog 30 raziskovalnih organizacij. Namen konference, ki sta jo organizirali Huawei in FRI, je bil nekoliko boljše orisati stanje in predstaviti smernice razvoja AI, v sodelovanju s predavatelji iz raziskovalnih vrst in gospodarskega sektorja. Doc. dr. Aleksander Sadikov, ki se v sklopu LAI na FRI ukvarja z razvojem aplikativne rešitve za testiranje znakov Parkinsonove bolezni, je predstavil aplikacijo ParkinsonCheck, ki je namenjena zaznavanju in razločevanju tremorjev oz. tresavice, sposobna pa je ločiti Parkinsonovo in esencialno tresavico od drugih oblik. Aplikacija je dostopna vsem, saj jo je mogoče uporabiti na mobilnih napravah z zaslonom na dotik, ter ima veliko uporabno vrednost, saj pripomore k zgodnejšemu odkrivanju bolezni. Mitja



Luštrek, raziskovalec AI na Oddelku za inteligentne sisteme IJS je ponazoril potencial pametnega telefona v navezi z AI. Predstavil je zanimiv način, kako lahko s pomočjo vgrajenih senzorjev, kot so pospeškomer, magnetomer, žiroskop, barometer in drugi, telefoni zaznajo hitrost gibanja, nato pa na podlagi metod strojnega učenja, ki obsega analiziranje na ogromnih količin podatkov, ugotovijo (s kar 96-odstotno natančnostjo) ali gre za hojo, tek, kolesarjenje, vožnjo z avtom, vožnjo z avtobusom, vožnjo z vlakom in vožnjo s podzemno železnico.

Dr. Danijel Skočaj s FRI je predstavil raziskave v zvezi z ume-tnim vidom, ki jih izvaja s svojo ekipo, da bi razvili metode za interpretacijo slik, ki bi nato na različne načine reševale določene problematike. Pri tem se osredotočajo na probleme, kot so vizualno sledenje, detekcija in kategorizacija predmetov, segmentacija slik in podobno. Namen njihovih raziskav pa je, da bi robotski oziroma računalniški sistemi nekatere naloge opravljali bolje kot človek. Dosegli so nekaj pomembnih mejnikov: vzpostavili sistem za detekcijo anomalij površine, ki samodejno zaznava napake pri polizdelkih, sistem, ki s pomočjo kamer zazna poškodbe na avtomobilu, sistem za prepoznavo prometnih znakov, sistem za štetje polipov na školjkah, s pomočjo katerih biologi ocenjujejo kakovost vode ipd., kot tudi avtonomno plovilo, ki se zna samodejno izogibati oviram v morju. Uroš Miklavčič, Huawei »tehnični genij«, je predstavil zmogljivosti novega Huaweijevega mobilnega procesorja, Kirina 980, ki deluje na osnovi dveh nevronskega procesa, enot, ki sta podprti z AI in na podlagi metod strojnega učenja pomagata zagotavljati optimalno delovanje sistema in prepoznavati različne objekte na sliki. Kirin 980 je namreč sposoben prepoznati kar do 4600 slik na minuto, pri čemer zna prepoznati tudi podrobnosti na njih. Prav tako pa se zna naučiti

vzorcev uporabe telefona in posledično razporediti sistemske vire, da vedno zagotovi optimalno zmogljivost za vse procese. Predstavljeni čip je zaživel v novem modelu Huawei Mate20 pro.

Mateja Lavrič, iz podjetja Kolektor Ventures, je ponazorila primer, kako lahko uporaba AI olajša delo v proizvodnji in razbremeniti delavce. V Kolektorju so se odločili tudi spodbuditi mlada zagonska podjetja v razvijanje rešitev na osnovi AI. Tako so tudi vzpostavili digitalne laboratorije, v katerih bodo razvijali rešitve s področja obogatene in virtualne resničnosti, robotike, virtualnih simulacij, digitalnih platform in AI, ki je sicer rdeča nit v vseh laboratorijih. Nato pa so se zvrstila še predavanja predstavnikov slovenskih zagonskih podjetij. Dr. Boris Cergol (Ektimo) je predstavil sistem za odkrivanje anomalij v vizualnih podatkih, ki bo pripomogel k boljši prepoznavi objektov, Blaž Fortuna (Qlector) je predstavil za industrijo uporabno tematiko zaznavanja anomalij v različnih kompleksnejših sistemih, Gregor Leban (Event registry) sistem za analizo novic in informacij na spletu, dr. Andrej Debenjak (Cosylab) je govoril o razvojnih projektih, kjer vidijo velik potencial AI v znanosti in medicini, Goran Blažič pa je predstavil predvsem za nežnejši spol zanimivega »pametnega« spletnega maskerja AdviseMyStyle. Na koncu so na okrogli mizi doc. dr. Jure Žabkar iz LAI-FRI, pravnik Blaž Jamšek, glavni urednik City magazine Jan Macarol, Aleš Pevc iz Tehnološkega parka Ljubljana, direktor podjetja VIAR Jernej Mirt in Uroš Miklavčič (moderator Anže Tomić) spregovorili o različnih vplivih AI. Ob zaključku so povedali, da prinaša AI precej večji potencial doprinosa, kot morebitne grožnje – da je lahko tudi nepredvidljiva in se lahko tudi nauči stvari, ki vanjo niso bile vprogramirane, a se vseeno ne gre bati, da bi roboti kar tako zavladali svetu. [E. Jakupovič]

» Slovenija z največjim deležem diplomantk na področju naravoslovja v EU

Slovenija ima med vsemi državami EU največji delež diplomantk na področju naravoslovja, tehnologije, inženirstva in matematike, in sicer 20,5 na 1000 oseb v starosti od 20 do 29 let, kaže ta teden objavljena raziskava Evropske komisije. Udeležba žensk na digitalnem področju na splošno v EU sicer zaostaja na več področjih.

Analiza kaže, da se ženske redkeje pojavljajo med strokovnjaki za informacijsko in komunikacijsko tehnologijo (IKT), kjer predstavljajo eno od šestih oseb. Prav tako redkeje diplomirajo na področju naravoslovja, tehnologije, inženirstva in matematike, kjer je v povprečju na tri diplomante ena ženska, so sporočili iz Bruslja.

So pa rezultati nekoliko bolj spodbudni v starostni kategoriji med 16 in 24 let, kjer je na digitalnem področju dejavnih le pet odstotnih točk manj žensk kot moških. Za prihodnja leta se v tej kategoriji nakazujejo dodatne spremembe trenda v korist žensk.

Te predstavljajo 52 odstotkov evropske populacije, samo 17 odstotkov pa jih ima delo v povezavi z IKT. V tem sektorju ženske ob

tem zaslužijo skoraj 20 odstotkov manj od moških. Najuspešnejše države pri vključevanju žensk v digitalni sektor so Finska, Švedska, Luksemburg in Danska, najmanj pa Bolgarija, Romunija, Grčija in Italija.

Slovenija se je skupno uvrstila na deseto mesto. Najbolje se je odrezala na področju specializiranih znanj in zaposlenosti, kjer je zasedla tretje mesto, najslabše pa na področju uporabe interneta, kjer se je uvrstila na 19. mesto.

Med vsemi državami EU pa ima Slovenija največji delež diplomantk na področju naravoslovja, tehnologije, inženirstva in matematike, in sicer 20,5 na 1000 oseb v starosti od 20 do 29 let. Povprečje v EU znaša 13,1.

Kot je poudarila evropska komisarka za digitalno ekonomijo in družbo Marija Gabriel, je treba v celoti odkleniti potencial, ki ga imajo ženske na področju digitalnega gospodarstva. »Vlade, podjetja, izobraževalne ustanove in civilna družba morajo poskrbeti za konkretna dejanja, da bi spremenili trenutni trend,« je dodala.

Ugotovitve izhajajo iz prvega letnega pregleda stanja v zvezi z udeležbo žensk v digitalnem gospodarstvu, ki ga je objavila Evropska komisija. Pregled ocenjuje vključenost žensk v digitalna delovna mesta, kariere in podjetništvo na podlagi 13 kazalnikov na področju uporabe interneta, internetnih znanj ter specializiranih znanj in zaposlenosti.

» <https://krog.sta.si>



Univerza v Novem mestu
University of Novo mesto

Fakulteta za *strojništvo*
Faculty of Mechanical Engineering

» Superračunalnik in prikaz
študentskega projekta od
virtualnega prototipa do
3D-modela, izdelanega s
pomočjo aditivnih tehnologij



» Najmlajša strojna fakulteta v Sloveniji

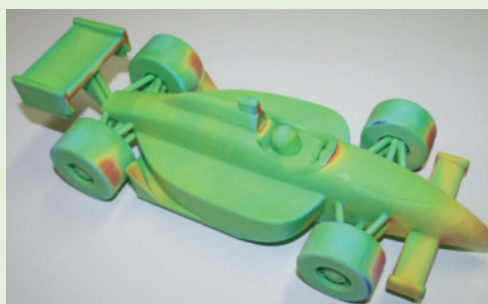
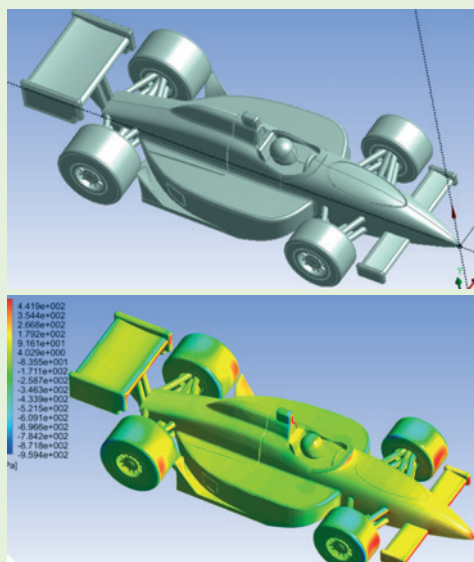
Morda se še spominjate gesla »Ima vse, kar imajo veliki« iz reklamnih oglasov za prvega clia, ki so ga začeli v Novem mestu izdelovati leta 1993. Po četrto stoletja lahko ta slogan zopet obudimo v spomin in ga prenesemo v akademsko in izobraževalno okolje mesta in širše okolice, saj se lahko danes Novo mesto pohvali z najmlajšo univerzo in najmlajšo strojno fakulteto v Sloveniji.

Seveda ne univerza niti fakulteta nista od včeraj. Univerza je bila sicer akreditirana leta 2017, vendar pa so njene članice kot samostojni visokošolski zavodi, ki so do leta 2018 delovali v okviru Visokošolskega središča Novo mesto, v tem okolju in širše že dobro uveljavljeni in imajo deset in več letno tradicijo. Med njimi je tudi strojna fakulteta, ki je bila ustanovljena marca leta 2006 in se zdaj uradno imenuje Univerza v novem mestu Fakulteta za strojništvo.

Od visoke šole do fakultete

Pot od ustanovitve do danes ni prav dolga, je pa za fakulteto, ki so jo ustanovitelji na začetku poimenovali Visoka šola za tehnolo-

logije in sisteme (VITES), zagotovo pestra in uspešna. Konec leta 2006 je šola pridobila akreditacijo za študijski program in leta 2007 še koncesijo za izvajanje visokošolskega strokovnega študijskega programa prve stopnje Tehnologije in sistemi. Prve redne študente je šola vpisala v študijskem letu 2008/2009. Razvoj se je leta 2011 nadaljeval z akreditacijo magistrskega študijskega programa 2. stopnje Tehnologije in sistemi v strojništvu, leta 2016 pa še z akreditacijo doktorskega študijskega programa 3. stopnje Sonaravne tehnologije in sistemi v strojništvu. Leta 2014 se je visoka šola preoblikovala v fakulteto in dobila naziv Fakulteta za tehnologije in sisteme. Leta 2017 je fakulteta postala soustanoviteljica Univerze v Novem mestu in se po ustanovitvi univerze 24. 04. 2018 preimenovala v Univerza v Novem mestu Fakulteta za strojništvo.



» Superračunalnik in prikaz študentskega projekta od virtualnega prototipa do 3D-modela, izdelanega s pomočjo aditivnih tehnologij

Z vizijo v digitalno prihodnost

Čeprav je fakulteta mlada ustanova, se prizadeva s kakovostjo študija uveljaviti doma in v svetu. K ugledu ustanove prispevajo priznani predavatelji, sodoben in kakovosten učni proces ter uspešni diplomanti z visokim strokovnim znanjem. Poslanstvo fakultete je predvsem izvajanje kakovostnega izobraževanja s področja strojništva ter zagotavljanje kakovostnih kadrov v regiji in slovenskem prostoru, pa tudi kakovostno raziskovalno in razvojno delo ter negovanje ugleda in poistovetenje študentov, diplomantov in zaposlenih z vizijo fakultete. Pri slednjem lahko izpostavimo še željo po tvornem sodelovanju z gospodarstvom v ožji in širši regiji ter uveljavitev v družbi kot odgovoren nosilec izobraževanja in prenosa znanja.

Fakulteta daje pri pedagoškem in raziskovalnem delu velik poudarek na usvajanje sodobnih znanj z intenzivno uporabo informacijskih tehnologij oziroma usvajanju znanj s področja numeričnih simulacij, računalniško podprtega inženiringa, razvoja in preizkušanja v digitalnem okolju, skratka v smeri digitalizacije in digitalne transformacije.



» Vetrovnik

Skrb za ustrezno opremo in raziskovalno delo

Fakulteta ima že vrsto let lasten manjši superračunalnik ter od samega začetka delovanja licence za ustrezno inženirsko programsko opremo, ki se uporablja tako za pedagoško, kakor tudi

za raziskovalno delo. Študenti tako na vseh treh stopnjah študija usvojijo znanja, potrebna za razumevanje potreb in zahtev računalniško podprtega inženiringa v praksi ter pri raziskovalnem delu. Poleg superračunalnika za CAE in numerične raziskave na področjih simulacije dinamike tekočin (CFD) in strukturne analize ter simulacije interakcije trdnina-tekočina je na fakulteti tudi oprema za 3D tiskanje, 3D skeniranje, energetski laboratorij,



» Energetski laboratorij z eno najsodobnejših klimatskih naprav v Sloveniji

tehnološki laboratorij, ter izobraževalne in raziskovalne licence za programsko opremo ANSYS, Tecnomatix, ABB RobotStudio, LabVIEW, MATLAB in druge. Konec leta 2018 je fakulteta kupila industrijski robot ABB IRB 1200 z računalniškim vidom, po potrebi pa je na voljo tudi druga najsodobnejša oprema za tovarne prihodnosti, kot na primer sodelujoči robot ABB YuMi.

Raziskovalci na fakulteti dejavno sodelujejo pri bazičnih in aplikativnih raziskavah in so aktivni pri objavljanju rezultatov raziskav predvsem na področjih obnovljivih virov energij, razvoja turbinskih strojev, prenosa toplote in snovi ter pri različnih industrijskih aplikacijah na področju računalniške dinamike tekočin in trdnin, kjer se uporabljajo računske intenzivne metode in zelo zmogljivi računalniki. Fakulteta je od leta 2013 vpisana tudi v evidenco raziskovalnih organizacij z lastno raziskovalno skupino Tehnologije in sistemi. Ima sklenjenih nekaj pogodb o sodelovanju z domačimi in tujimi podjetji ter raziskovalnimi institucijami, rezultati znanja oziroma raziskav pa so bili preneseni že tudi v prakso (sistem prezračevanja MIKrovent, sistem SOLINTERRA za skoraj nič-energijske stavbe ...).



» Pogovor z dekanom rednim profesorjem dr. Simonom Muhičem

Ali lahko prosim na začetku na kratko predstavite vašo strokovno in akademsko pot?

Po zaključku podiplomskega študija na Fakulteti za strojništvo Univerze v Ljubljani sem se odločil za samostojno pot ter leta 2007 pričel z zastopanjem simulacijske programske opreme podjetja ANSYS na slovenskem trgu, od oktobra 2018 pa sem (SIMUTEH, s. p.) zastopnik za programsko opremo TCFD® v Jugovzhodni Evropi. S svojim delovanjem sem imel priložnost razvijati potencial inženirskih simulacij v slovenski industriji, kar danes predstavlja enega izmed stebrov prehoda v digitalno družbo. Od leta 2013 sem tudi direktor Inštituta INOVEKS d.o.o., ki se primarno ukvarja z raziskavami in razvojem na področju učinkovite rabe energije in obnovljivih virov energije.

Leta 2008 me je k sodelovanju na takratni Visoki šoli za tehnologije in sisteme (VITES) povabil dekan prof. dr. Peter Novak. Istega leta sem bil izvoljen v naziv docenta ter se delno zaposlil na fakulteti ter pričel predavati predmete povezane z računalniško podprtim inženiringom in virtualnim prototipiranjem ter energetiko, učinkovito rabo energije in obnovljivimi viri energije, kar je sicer moje primarno strokovno in znanstveno področje. Naslednje leto sem prevzel tudi mesto prodekana za študijske zadeve. V tem času smo pričeli s pripravo študijskega programa 2. stopnje, kjer sem vodil skupino za pripravo in akreditacijo programa. Ko se je v letu 2012 iztekel mandat takratnemu dekanu, prof. dr. Novaku, sem na njegovo spodbudo uspešno kandidiral za dekana in bil izvoljen za prvi, dvoletni mandat.

Kaj in koga bi pri razvoju fakultete posebej izpostavili?

Visoko šolo za tehnologije in sisteme je ustanovilo Visokošolsko središče Novo mesto, ki se je zavedalo pomena visokošolskega izobraževanja na področju tehnike. K sodelovanju so povabili uveljavljene profesorje, kot na primer prof. dr. Novaka, doc. dr. Blagojeviča, izr. prof. dr. Janežiča, prof. dr. Kralja, prof. dr. Tumo ter druge, ki so poleg ustanovitelja omogočili akreditacijo šole, programa ter pričetek delovanja. Pri tem bi še posebej izpostavil prvega dekana, zaslužnega profesorja dr. Petra Novaka, ki je uspel na mlado inštitucijo pripeljati mlajše, redno zaposlene kolege ter pridobiti prvo opremo za laboratorije. Za dejaven zagon sta zaslužna še doc. dr. Bogdan Blagojevič in žal že pokojni laborant Marjan Dimnik, s katerima smo zasnovali ter v letih 2008 in 2009 tudi izdelali laboratorij za pedagoške in raziskovalne potrebe ter s tem tlakovali pot nadaljnjega razvoja fakultete.

Kaj prinaša strojna fakulteta novega v regijo in širše?

Poslanstvo fakulteta je že od vsega začetka tvorno prispevati k razvoju terciarnega izobraževanja v Jugovzhodni Sloveniji, boljši kakovosti visokošolskega izobraževanja in skrajševanju časa med ustvarjanjem, pridobivanjem, prenosom in uporabo znanja. S svojim načinom delovanja in z visokim strokovnim znanjem, pri čemer bi izpostavil priznane predavatelje, kakovosten učni proces in tudi uspešne diplomante, smo se uveljavili tako v lokalnem okolju, kakor tudi v Sloveniji in seveda širše. Že v zasnovi

» Utrinek s predstavitve Industrije 4.0 in sodelujočih robotov, ki ga je organizirala fakulteta v sodelovanju z Gospodarsko zbornico Dolenjske in Bele krajine



študijskih programov je izrazit poudarek na usvajanju sodobnih znanj z intenzivno rabo informacijsko-komunikacijskih tehnologij oziroma usvajanju znanj s področja numeričnih simulacij ter računalniško podprtega inženiringa. Fakulteta predstavlja enega izmed stebrov znanja na tem področju tako v Sloveniji kakor tudi širše.

Kako se na to odziva gospodarstvo in kako fakulteto sprejema širša družba?

Fakulteta ima že od začetka podporo gospodarskih družb tako iz lokalnega okolja kot tudi širše. Pri tem bi izpostavil predvsem odlično sodelovanje z Gospodarsko zbornico Dolenjske in Bele krajine, ki je pri razvoju inštitucije tvorno sodelovala in podprla vse spremembe, kar se mi zdi izjemnega pomena.

Številnimi izzivi. Vizija razvoja fakultete in njena realizacija sta se lahko pričeli udeležati šele z uspešno prestanimi evalvacijami oziroma ponovno akreditacijo zavoda in nato še koncesioniranega programa 1. stopnje, kar sta bila prva resna projekta zame kot novega dekana. Po uspešno prestanih evalvacijah smo se lotili zahtevne poti preoblikovanja visoke šole v fakulteto ter razvoja programa 3. stopnje. Leta 2017 smo postali tudi soustanovitelj nove univerze. Na vse te projekte, ki smo jih v mojih treh mandatih dekana skupaj z mojimi sodelavci uspešno realizirali, sem izjemno ponosen. Ponosen sem na moje sodelavce, ki so pomembno prispevali k uspešni izvedbi vseh projektov, za kar bi se jim ob tej priložnosti še enkrat zahvalil. Prav tako sem ponosen, da smo s pomočjo industrije, predvsem izven lokalnega okolja, uspeli opremiti laboratorije z ustrezno opremo.

Fakulteta je skupaj s podjetjem Dulc d.o.o. in Inštitutom INOVEKS na letošnjem Industrijskem forumu IRT prejela priznanje TARAS za najuspešnejše sodelovanje razvojno-raziskovalnega okolja z gospodarstvom za projekt razvoja skoraj nič energijske stavbe s sistemom SOLINTERRA. Kipec smo s ponosom postavili na ogled v predhodje Univerze v Novem mestu.

Ne nazadnje bi omenil še vpis v letošnjem študijskem letu, predvsem v prvi letnik prve bolonjske stopnje, ki veliko večji od najbolj optimističnih napovedi glede na prejšnja leta. Menim, da je k temu pripomogel skupek vseh dejavnikov: od razvoja inštitucije do prepoznavnosti v lokalnem in širšem okolju.

Kakšna je nadaljnja pot?

Fakulteta za strojništvo Univerze v Novem mestu se bo tudi v bodoče trudila, da bo primarno skrbela za kakovosten in odgovoren prenos najaktualnejših znanj študentom in diplomantom na vseh treh stopnjah, kar od nas seveda upravičeno pričakuje industrija oziroma tisti, ki zaposlujejo naše diplomante. Kakovosten prenos znanj pa poleg vedno aktualiziranih učnih načrtov in vsebin pomeni tudi odgovornost inštitucije, da svojim sodelavcem in tudi predvsem podiplomskim študentom ponudi kakovostne pogoje za znanstveno-raziskovalno delo. To z drugimi besedami pomeni predvsem nadaljnji razvoj laboratorijev, ki bodo omogočali kakovostne pogoje za znanstveno-raziskovalno delo. Pri tem pa upamo tudi na pomoč industrije.



» S podelitve priznanja TARAS 2018 (z leve prof. dr. Simon Muhič, Matej Dulc, Darko Švetak in prof. dr. Peter Novak)

Na kaj ste kot dekan fakultete najbolj ponosni?

Težko bi zelo eksplicitno odgovoril na to vprašanje. Ko sem leta 2012 dobil priložnost za vodenje šole, sem bil soočen s

Web Summit 2018

» Atene so evropska prestolnica inovacij 2018

Jernej Kovač

Grški prestolnici je uspelo premagati večletno gospodarsko in socialno krizo z inovacijami. Evropska komisija je prepoznala uspešnost prizadevanj spodbujanja procesov soustvarjanja identitete mesta in ustvarjanja priložnosti za sodelovanje in razvoj. V ta namen so na Web Summitu v Lizboni županu Giorgosu Kaminisu podelili naziv evropske prestolnice inovacij 2018. Atenam, ki so v finalnem izboru porazile skandinavski mesti Aarhus in Umeå ter Hamburg, Leuven in Toulouse, je pripadla nagrada v višini milijona evrov. Sredstva so namenjena krepitvi inovacijskih aktivnosti in aktivnemu sodelovanju z drugimi mesti.

»Mesta so svetilniki inovacij,« je v uvodnem nagovoru ob podelitvi izpostavil Carlos Moedas, evropski komisar za raziskave, znanost in inovacije ter nadaljeval, da danes mesta postajajo in delujejo kot magneti za talente, kapital in priložnosti. Komisija z nagrado slavi napore in dodatni trud bivalnih okolij, ki preizkušajo nove ideje, vpeljujejo tehnologije in iščejo načine, zlasti za sličnost njihovih prebivalcev o spremembah. Moedas letošnjemu zmagovalcu priznava vzornost pri iskanju novih izzivov, ki so metropolo dvignili iz gospodarskih in družbenih težav. »To je dokaz, da težave niso najpomembnejše. Bistvo je v pristopu k iskanju rešitev,« je zaključil komisar.

Mesto Atene je dalo velik pomen inovacijam in načinu, kako lahko vzajemnost pomoči lokalne skupnosti prinese spremembe in se odpre svetu. Pri tem so izpostavili šest ključnih inovacij, pri čemer je najpomembnejši pilotski program Polis, ki revitalizira zapuščene stavbe z zagotavljanjem majhnih subvencij prebivalcem, malim podjetjem, ustvarjalnim skupnostim in drugim skupinam civilne družbe ter oživlja vse konce Aten. Program s pomenljivim, zgodovinsko pomembnim nazivom vabi državljane in strokovnjake, ki živijo v Atenah, k soustvarjanju identitete mesta z izvajanjem lastnih zamisli in predlogov, s katerimi bi javni prostor postal bolj funkcionalen in privlačen, ali pa bi »preoblikovali« zapuščene trgovske prostore v središču Aten in jih revitalizirali.

Program zajema pristop »urbane akupunkture« in je del splošne strategije mesta Atene za trajnostni lokalni razvoj in odpornost.

Gre za postopek, ki deluje s pristopom »od spodaj navzgor« in aktivne prebivalce spodbuja k posredovanju v mestu in njegovem urbanem okolju, ne le s sodelovanjem pri izvajanju njihovih predlogov, temveč tudi s skrbjo za njihovo trajnost. Program, ki ga udeležata projekta Intervencije v mestu in Trgovina v centru, vabi prebivalce, strokovnjake, pravne osebe in neformalne skupine državljanov, hkrati pa spodbuja medsebojne postopke za sodelovanje, tako da bodo predlagane intervencije odražale njihove vsakodnevne osnovne potrebe in njihove želje; podpira celoten razvoj predlogov državljanov z delavnicami in specializiranimi kustosmi, ki spregledajo posebne tematske sklope; sprejema in ocenjuje



» Podelitev priznanja Evropska prestolnica inovacij na konferenci Web Summit v Lizboni. Nagrado s čekom za znesek v višini milijona evrov je županu Aten Giorgosu Kaminisu (na fotografiji levo) izročil Carlos Moedas (na fotografiji desno), evropski komisar za raziskave, znanost in inovacije. Foto: Jernej Kovač

predloge javnih razpisov; finančno podpira in svetuje pri izvajanju izbranih posegov, ki so »sprejeti«, zaščiteni in vzdrževani v lokalni skupnosti. Namen je poudariti mestne kotičke, oživiti zapuščene točke in spodbuditi uporabo javnega prostora v soseskah ter spodbujanje sodelovanja državljanov z mestom Atene za soustvarjanje identitete mesta.

Druga učinkovita inovacija je po javnem posvetovanju postala obnova javnega trga Kypseli z 90-letno zgodovinsko stavbo. Cilj aktivne podpore državljanov Aten je ustvariti novo socialno podjetništvo z aktivnostmi na tržnici, ki gosti razstave, delavnice, gledališke predstave in druge pobude. Izdelali so Serafeio, priljubljeno skupnostno igrišče, ki gosti številne pobude, najodmevnejše

so Atenski digitalni laboratorij, Odprte šole in Atenska kulturna mreža, kjer osredinjajo živ prostor z novimi dogodki izbranimi s skupno odločitvijo občine in lokalne skupnosti.

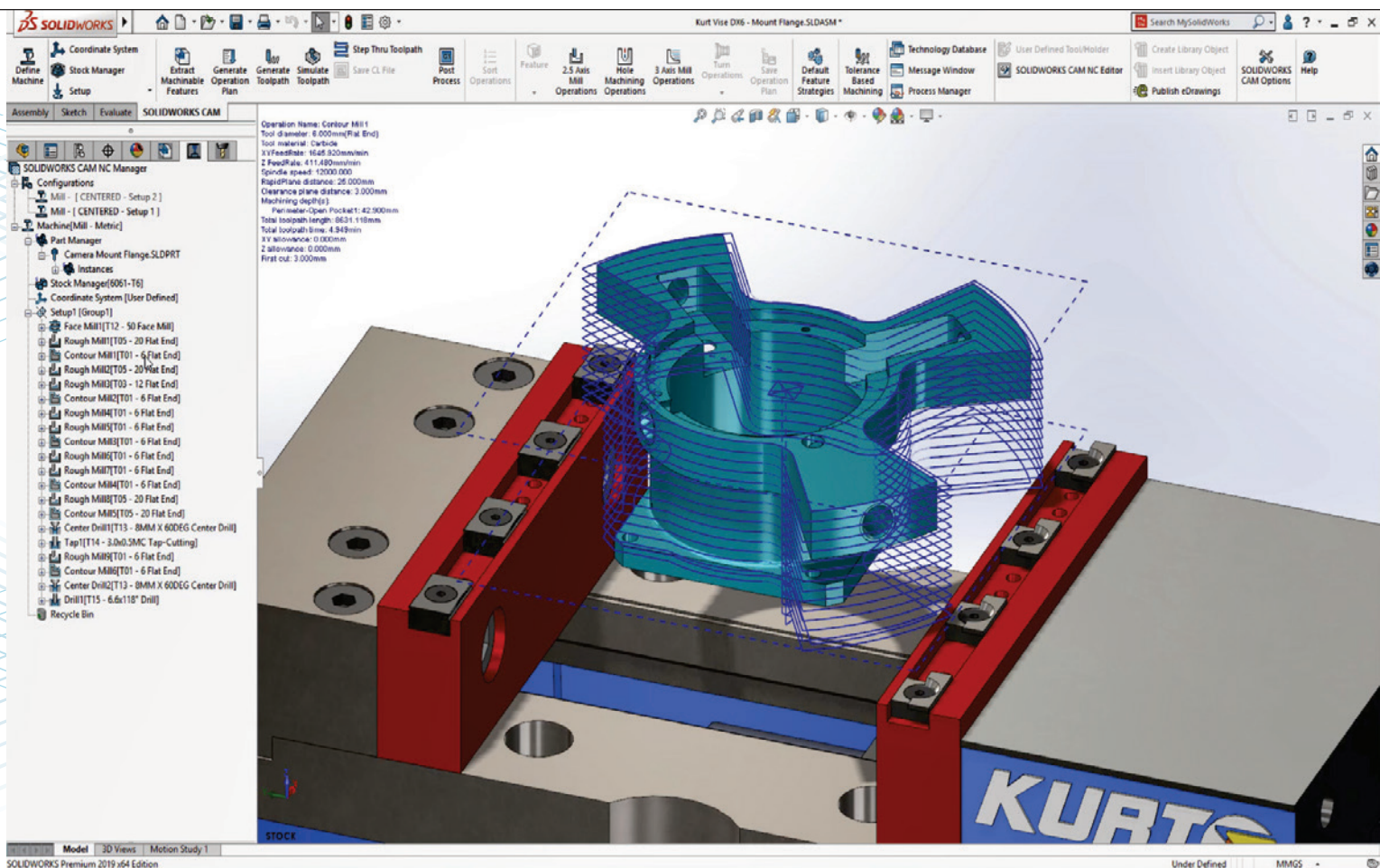
Pobuda Zdravljenje limba se sooča z reševanjem begunske krize. Ta omogoča beguncem in migrantom povezovanje z domačini, z namenom socializacije in prilagajanja novemu prostoru in običajem. Tu se učijo jezika, razvijajo nove spretnosti in utirajo poti k aktivnemu državljanstvu. V Digitalnem svetu je mesto združilo podjetja in izobraževalne ustanove, ki nudijo usposabljanja o digitalni pismenosti, civilnih tehnologijah in promovirajo trajnostne inovacije, kot so pametni ločevalni smetnjaki. S kampanjo To so Atene privabljajo prostovoljce, ki širijo zgodbe mesta preteklosti in sedanjosti. Tudi njim gre zasluga, da je Atene v letu 2018 obiskalo rekordnih 5,5 milijona turistov. Inovacije žanjejo tudi ekonomske uspehe. Sodelovalni duh je vzpodbudil tudi številne domače in mednarodne naložbe v obnove in gradnjo bivanjskih nastanitev in hotelov.

Evropska prestolnica inovacij je nagrada, dodeljena evropskemu mestu, ki lahko najbolje pokaže svojo sposobnost izkoriščanja inovacij za izboljšanje življenja svojih državljanov. S tem prispeva k odprtim in dinamičnim inovacijskim ekosistemom, vključuje državljane v upravljanje in odločanje, ob tem pa uporablja inovacije za izboljšanje prožnosti in trajnosti njihovih mest. Zmagovalca in preostalih pet finalistov določi neodvisna žirija ekspertov iz lokalnih uprav, univerz, podjetništva in nepridobitnega sektorja. Glavna merila za dodelitev so eksperimentiranje, vključevanje, širjenje in krepitev moči. Ob tem ocenjevalci analizirajo, kako mesta uporabljajo inovacije in nove tehnologije za odziv na družbo izzivov ter vključujejo široke lokalne skupnosti v svoje postopke odločanja in



» Župan Giorgos Kaminis, sicer univerzitetni profesor ustavnega prava, je projekt Polis označil za poziv Atenčanom, da sooblikujejo identiteto mesta in se sami odločijo, kako narediti svojo sosesko bolj funkcionalno in lepšo. »S tem ukrepom želimo izpostaviti pozabljene koticke mesta, oživit zapuščene točke in predvsem povečati uporabo javnega prostora. Motivirani smo, da mobiliziramo vse aktivne državljane Aten. S skupnimi ukrepi lahko naredimo naše mesto bolj privlačno za prebivalce in obiskovalce.« Foto: This is Athens

izboljšanja življenja državljanov. Tekmovanje je Komisija prvič izpeljala v letu 2014. Atene so nasledile Barcelono, Amsterdam in Pariz.



IKT v letu 2019

» V znamenju optimizacije in inovacij

Poraba za IKT v svetu bo le malo porasla (za 3,2 odstotka), prodaja računalniških naprav celo malenkost upadla (-1,8 odstotka), kljub temu pa bomo letos pričeli pospešene digitalizacije in selitve v oblak ter tudi uvajanja novih tehnologij, avtomatizacije, robotizacije.

V letu 2018 je bilo v svetu porabljenega za IKT 3,231 milijarde evrov oz. 4,5 odstotka več kot v letu prej, ocenjuje analitsko podjetje Gartner. V letu 2019 bo poraba porasla za 3,2 odstotka, na 3,334 milijarde evrov. Gartner poudarja, da bo leto 2019 zaznamovala digitalna preobrazba, pri čemer se podjetja vse več odločajo za storitve v oblaku, namesto da bi kupovala lastne strežnike in drugo opremo. S »plačevanjem po uporabi« se podjetja lažje prilagajajo na hitre spremembe, ki so značilne za digitalno poslovanje. Največja rast bo v letu 2019 v segmentu programske opreme, visokih 8,3 odstotka, predvsem zaradi rasti uporabe programske opreme kot storitve (SaaS). To posebej velja za rešitve za upravljanje odnosov s strankami (CRM), saj se podjetja vse bolj osredotočajo na izboljšanje uporabniških izkušenj. Visoka bo tudi rast v segmentu programske opreme za oblak, 22 odstotkov, v primerjavi s 6-odstotnim povprečjem v drugih segmentih programske opreme.

Optimizacija stroškov

Največ denarja bo porabljenega za ERP, CRM in aplikacije za oskrbovalne verige, vse več pa tudi za opremo za varnost in zasebnost, za katero ima, po nedavni anketi, kar 80 odstotkov direktorjev informatike načrte o nameščanju v prihodnjih 12 mesecih. Prodaja sistemov za podatkovne centre je v letu 2018 porasla za 6 odstotkov, posebej zaradi 10-odstotne rasti trga strežnikov. V letu 2019 in v prihodnjih



» Digitalizacija kljub stagnaciji trga: leto 2019 bosta zaznamovali digitalna preobrazba in pospešena selitev v oblak.

petih letih bo prodaja strežnikov spet upadala za 1 in 3 odstotke na leto, letos pa se bo rast prodaje podatkovnih centrov zmanjšala na 1,6 odstotka ter v prihodnjih letih začela počasi upadati. IT-storitve bodo letos ključno gonilo porabe za IT in bodo dosegle 903 milijarde evrov, 4,7 odstotka več kot lani. Ekonomske težave v svetu in notranji pritiski s ciljem zmanjšanja porabe bodo vplivali na optimiziranje zunanjih stroškov za poslovne storitve, kot je svetovanje. V nedavni Gartnerjevi raziskavi je 45 odstotkov organizacij potrdilo, da je konsolidacija IT-storitev in dobaviteljev med tremi glavnimi cilji njihovega načrta za optimizacijo stroškov.

Globalna poraba za naprave – med katere Gartner šteje računalnike, tablice in mobilne telefone – bo letos porasla na 607 milijard evrov, 2,4 odstotka več kot lani. Povpraševanje po osebnih računalnikih je bilo v letu 2018 v podjetniškem sektorju povečano, predvsem zaradi večjega prehoda na strojno opremo zgrajeno za Windows 10, in se bo nadaljevalo tudi v letu 2020. Na PC-trg bo verjetno tudi letos nekoliko vplivalo pomanjkanje Intelovih procesorjev, vendar je Gartner prepričan, da bo Intel zagotovil, da ne bo manjkalo procesorjev za boljše modele in za poslovne računalnike. Prav tako pričakuje, da bo AMD poskrbel za tisti del trga, na katerem bo manjkalo Intelovih procesorjev. Gartner ocenjuje, da so namizni računalniki, laptopi in tablice dosegli ravnovesje, v katerem je povpraševanje na trgu stabilno tako v uporabniškem kot tudi v podjetniškem segmentu, pri čemer so razlike med ponudniki na trgu v glavnem majhne. Zato bodo vse več ponujali računalnike kot storitev (PCaaS) in tudi opcije s paketi storitev, da bi vezali stranke na več let in s tem zagotovili trajni priliv prihodkov.

PORABA PO LETIH	2017	RAST	2018	RAST	2019	RAST
Podatkovni centri	158	6,4 %	168	6,0 %	170	1,6 %
Podjetniška progr. oprema	323	10,4 %	354	9,9 %	384	8,3 %
Naprave	581	5,7 %	602	3,6 %	617	2,4 %
IT-storitve	814	4,1 %	862	5,9 %	903	4,7 %
Komunikacijske storitve	1.216	1,0 %	1.245	2,4 %	1260	1,2 %
Skupaj IKT	3.092	3,9 %	3.231	4,5 %	3.334	3,2 %

» Svetovna poraba za IKT (v milijardah evrov). Rast porabe za IKT: največja bo rast v segmentu programske opreme (8,3 %) in IT-storitev (4,7 %), najmanj pa v segmentu podatkovnih centrov (1,6 %) in komunikacijskih storitev (1,2 %). Vir: Gartner, 10/2018. Opomba: Zneski v dolarjih so preračunani v evre po tečaju 8. 1. 2019.

Stagnacija trga naprav

IDC preliminarно ocenjuje, da je lani svetovni trg osebni računalniških naprav (PCD) – med katere analitsko podjetje šteje tradicionalne osebne računalnike (namizne in prenosne, pa delovne postaje) ter tudi tablice – upadel za 3,9 odstotka. Upadanje se bo nadaljevalo tudi do leta 2022, povprečno 1,8 odstotka na leto (CAGR), na 378,3 milijona naprav v letu 2022. IDC poudarja, da tradicionalni računalniki, posebej namizni, vodijo boj za preživetje, vendar obstajajo tudi nekateri svetlejši segmenti, kot so poslovni računalniki, rastoči segment boljših in dražjih prenosnikov ter računalniki za igranje. Dobava prenosnih računalnikov (prenosnikov) in mobilnih delovnih postaj, ki so največja produktna kategorija PCD, bo skromno rasla vse do leta 2022, v povprečju 0,4 odstotka na leto. Z vidika operacijskih sistemov bo Chrome OS, kot prevladujoča kategorija na svetovnem trgu prenosnikov za izobraževanje, povečal delež tudi v uporabniškem in poslovnem segmentu.

Zaradi rednih izboljšav se bo povečal delež Windowsa v kategoriji dražjih poslovnih prenosnikov in pretvorljivih (hibridnih) prenosnikov. Lani se je med drugim povečala dostava pretvorljivih prenosnikov na trg tudi zaradi upada prodaje ločljivih tablic. IDC pričakuje, da se bo trg ločljivih tablic letos znova okrepil s prihodom novih modelov podjetij Apple, Microsoft, Samsung in Google. Trg tablic, ki so nekaj let veljale za največjo grožnjo prenosnikom, je lani znova zabeležil upad, čeprav še vedno zajema več kot tretjino trga naprav v svetu, 36,7 odstotka. Upadanje se bo nadaljevalo tudi do leta 2022, v povprečju 3,5 odstotka na leto (CAGR). Trg navadnih, ploščatih tablic (angl. slate) bo v obdobju 2018–2022

KATEGORIJA NAPRAV	2018	DELEŽ	2022	DELEŽ	CAGR
Namizni računalniki + delovne postaje	93,7	23,0 %	82,3	21,8 %	-3,2 %
Prenosniki + mobilne postaje	164,1	40,3 %	166,6	44,0 %	0,4 %
Skupaj tradicionalni računalniki	257,8	63,3 %	248,9	65,8 %	-0,9 %
Ločljive tablice	20,7	5,1 %	28,0	7,4 %	7,8 %
Ploščate tablice	128,5	31,6 %	101,4	26,8 %	-5,8 %
Skupaj tablice	149,2	36,7 %	129,4	34,2 %	-3,5 %
Skupaj naprave	407,0	100,0 %	378,3	100,0 %	-1,8 %

» Trg osebni računalniških naprav 2018–2022 (v milijonih). Na »negativni ničli« v obdobju 2018–2022: prodaja namiznih računalnikov in delovnih postaj bo počasi upadala, prodaja navadnih tablic še bolj, medtem ko bo prodaja prenosnikov stagnirala, prodaja ločljivih tablic pa rasla. Vir: IDC Worldwide Quarterly PC Device Tracker, 12/2018. Opomba: CAGR – povprečna letna rast v obdobju 2018–2022. Vsi podatki so napovedi.

upadal še bolj, 5,8 odstotka na leto. Tudi če se bo upadanje upočasnilo, se situacija za tablice najbrž ne bo povsem izboljšala, zaradi pritiska priljubljenih pametnih telefonov, omejenih inovacij pri tablicah in podaljšanega življenjskega cikla tablic.

Visoka rast Industrije 4.0

Trg produktov in storitev Industrije 4.0 bo med letoma 2017 in 2023 rasel povprečno 37 odstotkov na leto, z 41 milijard evrov v letu 2017 na 271 milijard v letu 2023, ocenjuje v najnovejši

ITS d.o.o.
industrijski tehnološki sistemi

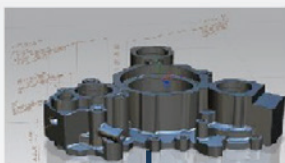
Siemens NX – povsem vodilna rešitev za integrirano proizvodno okolje

Solution
Partner

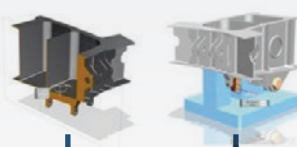
PLM

SIEMENS

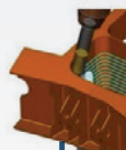
Multi - CAD Design



Priprava modela za NC obdelavo



CAM



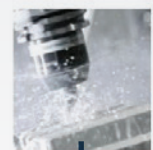
DNC



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

raziskavi IoT Analytics, vodilno raziskovalno podjetje na področju IoT, M2M in Industrije 4.0. Napovedi za vmesna leta pa so: 56 milijard evrov lani, 76 milijard letos, 104 milijarde v letu 2020, 142 milijard v letu 2021, 195 milijard evrov v letu 2022. Približno petina prihodka od Industrije 4.0 prihaja iz naslova šestih gradnikov povezane industrije – strojne opreme, povezovalne opreme, oblčnih platform in analitike, aplikacij, varnostnih produktov in rešitev ter opreme za sistemsko integracijo. Približno petina pa prihaja iz podpornih tehnologij Industrije 4.0 – aditivne proizvodnje (3D-tiskanja), obogatene in navidezne resničnosti (AR/VR), sodelovalnih robotov, povezanega strojnega vida, letalnikov in samovozečih vozil (SDV).

Poraba za internet stvari (IoT) bo letos dosegla 651 milijard evrov, 15,4 odstotka več kot lani. V obdobju 2017–2022 bo poraba rasla po dvomestni stopnji in v letu 2022 dosegla 874 milijard evrov. IDC poudarja, da se uporaba IoT povečuje v industriji, v javni upravi in tudi v uporabniškem segmentu. Danes vse pogostejše gledamo, kako ustvarjanje podatkov v povezanih napravah pomaga podjetjem delovati bolj uspešno, uporabnikom pridobivati boljši vpogled v poslovne procese in odločati v realnem času. Največja poraba bo letos v segmentu diskretne proizvodnje (104 milijard evrov), procesne proizvodnje (68 milijard), transporta (71 milijard) in komunalnih storitev (53 milijard evrov). Uporaba IoT v proizvodnji bo ostredotočena na rešitve, ki podpirajo proizvodne operacije in upravljanje proizvodnih sredstev. V transportu bo več kot polovica porabe za IoT namenjena za nadzor tovornega

transporta, v panogi komunalnih storitev pa na pametna omrežja za elektriko, plin in vodo.

Roji sodelovalnih naprav

Na katere strateške tehnologije bi letos morala biti podjetja posebej pozorna? Analitsko podjetje Gartner je pripravilo seznam deset takšnih tehnologij, ki imajo znaten prebojni potencial in začenjajo povečevati svoj vpliv ali pa bodo to kritično točko dosegle v prihodnjih petih letih. Podjetje poudarja, da lahko uporabniki nekatere od teh trendov kombiniramo – na primer, umetno inteligenco v obliki avtomatiziranih stvari in obogateno inteligenco uporabimo skupaj z internetom stvari, robnim računalništvom in digitalnimi



» Internet stvari vsepovsod: poraba za internet IoT bo letos dosegla 651 milijard evrov, v letu pa 2022 pa 874 milijard.

» Digitalna etika in kvantno računalništvo

Pametni prostori: Gre za fizično in digitalno okolje, v katerem ljudje in tehnološko podprti sistemi sodelujejo, kot so pametna mesta, pametni domovi, digitalna delovna mesta in povezane tovarne. Garner napoveduje, da se bodo te tehnologije hitro razvijale in pametni prostori postajali integralni del našega življenja.

Zasebnost in digitalna etika: Posameznike, podjetja in države vse bolj skrbi, kako organizacije tako v javnem kot tudi v zasebnem sektorju uporabljajo njihove podatke. BV javnosti bo čedalje bolj rasel odpor do organizacij, ki ne bodo proaktivno skrbele za takšne podatke. Zato bo pri uporabi osebnih, podjetniških in družbenih podatkov potreben premik iz zasebnosti na etiko, da bi se, kot poudarja Gartner, razprava premaknila z vprašanja »ali delamo v skladu (s predpisi)« na vprašanje »ali delamo pravilno«.

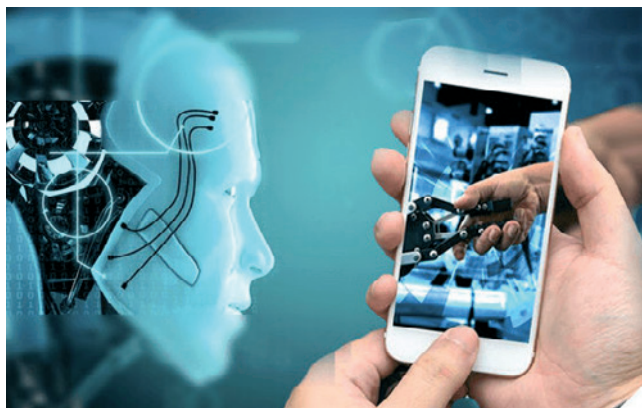
Kvantno računalništvo: Čeprav v svoji zgodnji fazi kvantno računalništvo obljublja, da bo našlo odgovore na probleme, ki so preveč kompleksni, da bi bili rešeni s pomočjo tradicionalnih računalnikov. Od razvoja kvantnega računalništva bodo največ pridobile avtomobilska, finančna, zavarovalniška, farmacevtska in vojaška industrija. Direktorji informatike bi se morali začeti učiti, kako bodo lahko uporabili kvantno računalništvo za reševanje resničnih poslovnih problemov predvidoma v letu 2023 ali vsaj 2025.



» Odgovori na kompleksne probleme: IBM-ovi kvantni računalniki povezani v oblak

dvojčki, s čimer bi dobili visoko integrirane pametne prostore. Gartner priporoča vodjem IKT-oddelkov in podjetjem, da se čim prej potrudijo dobro spoznati spodaj navedene tehnologije.

Avtonomne stvari: Robote, brezpilotne letalnike (drone) in samovozeča vozila lahko s pomočjo umetne inteligence (AI) uporabimo za avtomatiziranje funkcij, ki smo jih prej izvajali ljudje. Naslednji premik bo verjetno s samostojnih inteligentnih stvari na roje sodelovalnih naprav, ki bodo delale samostojno ali po navodilih človeka. Gartner navaja, da bo na primer letalnik lahko sam ocenil, ali je polje nared za žetev in poslal robota žanjca. Ali pa bo, na primer, avtonomno dostavno vozilo lahko prevažalo in s pomočjo robotov ali dronov izročalo pakete na določene naslove.



» Pomoč umetne inteligence: čez tri leta bo približno 40 odstotkov novih projektov razvoja aplikacij vključevalo tudi AI-razvijalce v ekipah.

Umetna inteligenca kot storitev

Obogatena analitika: Osredotoča se na uporabo strojnega učenja za izboljšanje vsebine in uporabe analitike. Zmogljivosti obogatene analitike bodo letos vse več uporabljane kot del priprave in upravljanja podatkov, sodobne analitike, upravljanja poslovnih procesov in platform podatkovne znanosti. Gartner ocenjuje, da lahko obogatena analitika, ki avtomatizira proces priprave podatkov ter ustvarjanje in vizualizacijo vpogledov, v mnogih primerih odpravi potrebo po poklicnih strokovnjakih za podatke.

Razvoj s pomočjo AI: Razvoj aplikacij bo lažji s pomočjo funkcij, ki jih poganja umetna inteligenca oz. AI-modelov, ki bodo na voljo kot storitev. Gartner napoveduje, da bo do leta 2022 približno 40 odstotkov novih projektov razvoja aplikacij vključevalo tudi AI-razvijalce v ekipah. Ideja o orodjih, ki bo tudi neprofesionalcem omogočala ustvarjanje aplikacij brez kodiranja ni nova, ampak ji bodo z AI poganjani sistemi omogočili novo raven prilagodljivosti.

Digitalni dvojčki: Gre za digitalne predstavitve enot ali sistemov iz resničnega sveta. Gartner napoveduje, da bo v letu 2020 več kot 20 milijard povezanih senzorjev in končnih točk, torej potencialno tudi digitalni dvojčki za več kot milijard stvari, ki bodo podjetjem pomagali bolje razumeti svoje sisteme in poslovne procese.

Računalništvo na robu omrežja

Robno računalništvo: Zanimanje za robno računalništvo hitro raste, predvsem zaradi interneta stvari in potrebe, da se obdelovanje opravlja karseda bližje robu omrežja namesto na osrednjem strežniku v oblaku. Gartner pričakuje, da bodo v prihodnjih petih letih posebni AI-procesorji, precej večja moč obdelovanja in shranjevanja ter druge napredne sposobnosti omogočili široko ponudbo robnih naprav. Tehnologija 5G bo zagotovila nižji prehodni čas in večjo pasovno širino ter tako omogočila več robnih končnih točk na kvadratni kilometer.

Poglobljene izkušnje: Navidezna (VR), obogatena (AR) in tudi mešana resničnost (MR) že spreminjajo način, kako ljudje komunicirajo s svojim digitalnim okoljem. Gartner napoveduje razvoj modela poglobljenih izkušenj onkraj VR/AR/MR, v katerem bodo ljudje povezani z digitalnim svetom s pomočjo na stotine obkrožujočih robnih naprav, kot so tradicionalne računalniške naprave, nosilne naprave, avtomobili, okoljski senzorji in potrošniške naprave.

Veriženje blokov: Sedanje tehnologije blockchain so nerazvite, slabo razumljene in nepotrjene v kritičnih, obsežnejših poslovnih operacijah, ocenjuje Gartner. Kljub temu prebojne zmožnosti veriženja blokov pomenijo, da morajo vodje informatike te tehnologije začeti ocenjevati, tudi če jih ne bodo agresivno uvajali.

» NiceLabel predstavi sistem za označevanje s črtno kodo v javnem oblaku

Šenčurski NiceLabel (krovno podjetje skupine je Euro Plus, d. o. o.) je kot prvi na svetu izdal sistem za označevanje s črtno kodo v javnem oblaku. NiceLabel, ki ga je Londonska borza nedavno uvrstila med 1000 podjetij, ki so navdih Evrope, je rešitev Label Cloud razvil s ciljem pomagati podjetjem pri digitalni preobrazbi procesov označevanja v proizvodnih obratih in skladiščih.

Label Cloud je "programska oprema kot storitev" (SaaS), zgrajena na osnovi NiceLabelove rešitve za upravljanje procesov označevanja (Label Management System – LMS). Uporabnikom omogoča centralizirano vodenje postopka oblikovanja etiket ter zbiranje podatkov o izdelkih in kakovosti, pri čemer lahko podružnice, dobavitelji in partnerji dostopajo do informacij v oblaku in svoje etikete tiskajo lokalno.

Rešitev v oblaku uporabnikom prinaša številne prednosti: stroškovne prihranke, saj jim ni treba vlagati v IT-infrastrukturo; enostavnost uporabe, kar pomeni, da oddelek IT ni več obremenjen z oblikovanjem in izvedbo etiket; povečano agilnost ter hitrejšo predstavitev izdelkov na trgu. Zelo pomembna pridobitev je tudi digitalizacija procesov zagotavljanja kakovosti, pri čemer podjetjem ni več potrebno ročno preverjati kakovosti etiket, kar pomeni nižje stroške dela in predvsem manjša tveganja za napake.

Ken Moir, direktor marketinga v skupini NiceLabel, je poudaril, da se trg programske opreme za označevanje v zadnjem desetletju ni bistveno spreminjal, s programsko rešitvijo Label Cloud pa zdaj preoblikujejo in pomembno nadgrajujejo celotno panogo. Našli so način, ki podjetjem vseh velikosti na učinkovit način pomaga poenostaviti procese označevanja, razširiti poslovanje in dosegati kar največje prednosti. Tako Label Cloud omogoča poslovnim uporabnikom, da samostojno oblikujejo etikete in jih uvedejo v



proizvodnjo, kar posledično pomeni bolj tekoče in hitrejša procese, izboljšano agilnost in hitrejšo pot na trg. Sistem za upravljanje dokumentov, ki ga vsebuje programska rešitev Label Cloud, poenostavi, avtomatizira in izboljša proces zagotavljanja kakovosti, odstranjuje človeške napake in tveganja ter izboljšuje natančnost.

Rešitev je idealna za uporabo v procesih označevanja v proizvodnji, za označevanje alergenov in prehranskih vrednosti, (pre) označevanje oblačil v distribucijskih centrih, ponovno označevanje glede na lokalne potrebe trgov ter za označevanje blaga dobaviteljev.

Programske rešitve Label Cloud ni potrebno nameščati in nastavljati, naložba pa se povrne v manj kot šestih mesecih. Rešitev temelji na preverjeni platformi javnega oblaka Microsoft Azure, z vmesniki za integracijo v druge rešitve v oblaku in v druge poslovne sisteme, kot sta npr. ERP in MES.

NiceLabel je obenem z izdajo programske rešitve Label Cloud predstavil tudi posodobljeno različico sedanjega portfelja strežniških in namiznih rešitev, ki prinaša izboljšave na področju učinkovitosti tiskanja in nove lastnosti, ki uporabnikom pomagajo zmanjšati odvisnost od podpore IT in dodatno poenostavljajo proces zagotavljanja kakovosti.

» www.nicelabel.com/label-cloud

» Sedem najboljših stvari pri opravljanju tehnološkega poklica

V Googlov brskalnik vnesite »ženske v tehnološki industriji« in zadetki bodo vsebovali besedne zveze, kot so »dolga pot«, »razlika v plačilu med spoloma« in »#MeToo«, kar verjetno ni presenečenje. V lanskem novembru je 20.000 zaposlenih v Googlu protestiralo glede tega, kako Google obravnava primere spolnih kršitev, neenakosti med spoloma in sistemskega rasizma. Veliko žensk je razglasilo: »Končale smo s prakso, da nas ne upoštevajo ter da nas ne jemljejo resno.«

To mnenje odraža tudi Ivantijevo poročilo o ženskah in tehnološki industriji za leto 2018. V poročilu 63 odstotkov žensk navaja, da je »upoštevanje« glavni izziv, s katerim se soočajo v tej industriji. Čemur sledi »pomanjkanje ženskih vzornic« s 43 odstotki in »razlika v plačilu med spoloma« s 40 odstotki.

Vendar pa se v rezultatih iskanja v Googlovem brskalniku zaznajo tudi nove besedne zveze. Besede, kot so »#EmpowerHer«, »uspešne ženske v STEM« in »ženske napredujejo v tehnologijah«. Na te pozitivne konotacije se je osredotočila digitalna marketinška agencija Reboot.

Pri analizi Ivantijevega poročila se je agencija Reboot Digital Marketing odločila, da izpostavi mnenja žensk o tem, kaj je najboljša stvar pri tem, da si ženska v tehnološki industriji. Da bi to dosegli, je agencija izdelala grafiko za prikaz podatkov iz poročila, v katerem je sodelovalo več kot 500 žensk, ki delujejo v tehnološki industriji po vsem svetu.

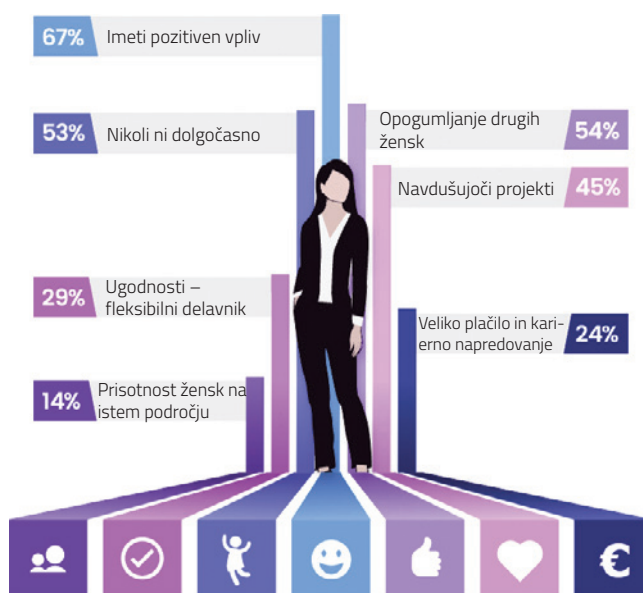
Navdihujoče je videti, da dve tretjini žensk verjame, da je »imeti pozitiven vpliv« na njihovo organizacijo in/ali industrijo najboljša stvar pri tem, da si ženska v tehnološki industriji. Druga najboljša stvar, tako meni 54 % anketiranih žensk, je »opogumljanje drugih žensk«.

Kot druge pozitivne stvari pri opravljanju dela v tehnološki industriji navajajo tudi, da »nikoli ni dolgočasno« (53 %) in »navdušujoč projekt« (45 %). Obenem označujejo delo kot dinamično, privlačno in da omogoča uporabo nešteto načinov za ustvarjanje in kreativnost.

Omogoča tudi »ugodnosti« (29 %), kot je delo v fleksibilnih urah ali izbira delovnega okolja. Da ne omenjamo možnosti »velikega plačila in kariernega napredovanja«, kar je za 24 % žensk tudi najboljša stvar pri opravljanju dela v tehnološki industriji.

Nazadnje, »prisotnost žensk na istem področju« je dejavnik, za katerega 14 % žensk meni, da je najboljša stvar biti ženska v tehnološkem sektorju. To potrjuje pomembnost sodelovanja žensk

- 54 % žensk verjame, da danes več žensk opravlja tehnološke poklice kot pred petimi leti.
- 63 % žensk navaja »upoštovati in resno jemati« kot njihov glavni izziv v tehnološki industriji.
- 67 % žensk verjame, da je »pozitivno vplivanje« najboljša stran biti ženska v tehnološki industriji.



» Zakaj ženske izberejo poklic v tehnološki industriji. Podatke je pridobilo podjetje ivanti.com, grafično oblikovanje agencija Reboot Digital Marketing.

na tehnoloških dogodkih, v mentorskih programih in v programih STEM (znanost, tehnologija, inženirstvo in matematika). S prenosom znanja, zastavljanjem kritičnih vprašanj, lahko ženske navdihujejo in postanejo vzor drugim ženskam.

Sindhu Rajoo, strokovnjakinja za optimizacijo iskalnikov in oglaševanja na digitalnih platformah, pri agenciji Reboot Digital Marketing, je razkrila svojo »najboljšo stvar« o tem, da je ženska v tehnologiji leta 2018:

»Ženske smo kreativne in naravno rojene voditeljice, ki so dobre pri reševanju problemov in upravljanju novih izzivov. To so razlogi, zaradi katerih mi je delo na tehnološkem področju zanimivo. Uživam v ideji, da lahko vsakodnevno odkrivam nepoznane probleme in ustvarjam inovativne načine za njihovo rešitev. Vsak dan je drugačen in nikoli se ne nehate učiti!«

» <https://www.rebootonline.com/>
» <http://bit.ly/techREP18>

SIEMENS
Ingenuity for life



Siemens Industrial Edge

Združitev najboljšega obeh svetov –
obdelava podatkov lokalno in v oblaku

[siemens.com/industrial-edge](https://www.siemens.com/industrial-edge)

» So industrijska okolja imuna na kibernetske napade?

Veljalo je, da so proizvodna oziroma industrijska okolja strogo ločeni sistemi, zato je dostop do njih zelo omejen. Nič več. Varnostne grožnje in pomanjkljivosti so v industrijskih okoljih, ki nimajo vzpostavljenih naprednih mehanizmov kibernetske varnosti, izredno nevarne.

S povezovanjem različnih proizvodnih sistemov ter njihovim zlitjem s poslovnimi aplikacijami in digitalizacijo procesov, ter na splošno »odpiranjem navzven« se je pojavil nov izziv. Kako varovati industrijska okolja ter kritično infrastrukturo pred digitalnimi napadalci.

Gartner research ocenjuje, da so podjetja že leta 2016 dnevno v svoja omrežja ali na internet »dodala« kar 5,5 milijona naprav, medtem ko bo Internet stvari (angl. IoT) leta 2020 sestavljalo okoli 21 milijard naprav samo v industrijskih okoljih. Povezovanje in križanje informacijskih tehnologij in industrijskih sistemov ni najbolj enostavna naloga. Sploh če gre za starejše rešitve, ki imajo vgrajeno bore malo ali sploh nič varnostnih rešitev oziroma mehanizmov. Slednje podjetjem povzročajo povečana tveganja, ki se lahko kaj hitro spremenijo v dejansko škodo, če podjetje ali organizacijo na piko vzame kak heker ali skupina hakerjev.

Industrijska okolja so ranljiva zaradi povezovanja z »zunanjim« svetom

V industrijskem okolju komunikacije praviloma niso poznale internetnega protokola. Tehnologija požarnega zidu ni obstajala in se ni zdelo potrebna. Tudi ko so se omrežja v industrijskih sistemih modernizirala in začela uporabljati Ethernet in protokole TCP/IP, so bila običajno fizično ločena od IT-sistemov in zaprta pred vstopi iz drugih sistemov. Digitalizacija procesov pomeni obvezno povezovanje z informacijskimi sistemi. Hitro se razvijajo tudi oblčne (angl. cloud) platforme za industrijske sisteme, IIoT (angl. Industrial Internet of Things), ki vodijo v povezovanje industrijskih sistemov in omrežij z »zunanjim« svetom. Vzpostavljajo se okolja, ki so namenjena poslovnim procesom (IT) ter procesni sistemi oz. omrežja (OT), tudi če sta v načelu fizično ločena. Ravno zaradi digitalizacije procesov prihaja do povezovanja med njima.

Zaradi tega moramo danes resno razmišljati o kibernetski varnosti. Industrijska kibernetska varnost je proces ohranjanja industrijskih nadzornih sistemov (ICS) brez namernih ali nenamernih kibernetskih groženj, ki motijo ali povzročajo škodo ljudem, procesom, opremi ali okolju. Varnostne grožnje in pomanjkljivosti so v industrijskih okoljih, ki nimajo vzpostavljenih naprednih mehanizmov kibernetske varnosti izredno nevarni. Izkoriščajo



pomanjkljivosti in ranljivosti starejših operacijskih sistemov in naprav, ki se ne posodablajo, saj so procesni sistemi bistveno bolj statični, od poslovnih procesov, kjer se varnostne posodobitve redno izvajajo.

To odpira velik potencial morebitnim napadalcem. Že okužen USB-ključ, ki je bil povezan na osebni računalnik in ga operater uporablja za delo v industrijskem okolju, lahko nosi škodljivo kodo ali viruse, preko katerih se zgodijo kasnejši varnostni vdori. Spomnimo se na posledice virusa Stuxnet ali večkratni razpad elektroenergetskega sistema zaradi varnostnega vdora v Ukrajini v letih 2015 in 2017.

Kako okrepiti kibernetsko varnost naše vitalne infrastrukture?

V industrijskih okoljih pridejo v poštev dodatne varnostne rešitve poleg tistih, ki jih podjetja že poznajo. Vedno več podjetij se odloča za uvedbo rešitev za spremljanje, odkrivanje in profiliranje proizvodnih virov kot tudi za rešitve, katerih naloga je odkrivanje

anomalij in ustrezno odzivanje na varnostne grožnje, sistemi, ki celovito preverjajo tako naprave kot komunikacijske tokove in na podlagi strojnega učenja in umetne inteligence zaznavajo nenavadne ali kritične odmike od normalnega obnašanja sistemov v takšnih okoljih.

Svetovni gospodarski forum je v svojem poročilu o najrazličnejših tveganjih Global Risks Landscape 2018 kibernetiske napade po verjetnosti dogodkov uvrstil na izjemno visoko tretje mesto – tako za ekstremnimi vremenskimi pojavi in naravnimi katastrofami. Na četrto mesto pa so se uvrstile kraje podatkov in prevare. Kaj to pomeni za industrijska okolja? Preprosto povedano: pričakovati je, da bodo napadena, zato velja tudi v ta »informacijska okolja« vpeljati ustrezne zaščite in procese odzivanja na varnostne incidente.

Proaktivno upravljanje varnostnih tveganj procesnih sistemov postaja naloga vodstva

Na vodstvu podjetja je vse večja odgovornost, da poskrbi za kibernetisko varnost celotne organizacije, tudi širše od poslovnih informacijskih sistemov, svojih zaposlenih, okolja in strank, ki so v primeru uspešnega kibernetiskega napada lahko močno prizadeti.

Izboljšanje kibernetiske varnosti v industrijskih okoljih je nujno, če želimo zagotoviti nemoteno delovanje kritičnih sistemov ter obdržati pozitivne finančne rezultate in ugled podjetja. Finančne posledice napadov, ki so povzročili motnje v delovanju kritičnih sistemov, lahko dosežejo več milijonov dolarjev. V podjetju Merck je nastalo 780 milijonov dolarjev izgube zaradi zaustavitve proizvodnje, izgube prodaje in stroškov sanacije. V Maersk je zaradi motnje poslovanja, izgube dobička in stroškov sanacije nastalo za 300 milijonov dolarjev. Podobna škoda s 300 milijonov dolarjev izgube dobička v enem kvartalu je nastala tudi v podjetju v Fedd Ex.

Strokovnjaki za kibernetisko omrežno in aplikativno varnost kot za zagotavljanje naprednih in zanesljivih komunikacijskih omrežij iz podjetja Smart Com izpostavljajo dva pomembna ukrepa, ki ju lahko uvedete, da omilite posledice OT tveganj oz. proaktivno pristopite k zmanjšanju kibernetiskih tveganj v vašem industrijskem okolju.

Poenotenje ekip za poslovne in procesne sisteme

Z združevanjem tehnologij tudi sistemi postajajo vse bolj povezani, kar je priložnost tako za zmanjševanje tveganj, stroškov kot tudi pohitritev projektov.

Edini način, da zmanjšamo tveganja in povečamo varnost OT okolij kritične infrastrukture, je, da IT in OT združita moči – IT-ekipa ima več znanja s področja kibernetiske varnosti in oblčnih storitev, medtem ko ima OT-ekipa več znanja o delovanju procesne infrastrukture in storitev. Sodelovanje obeh ekip pripore k identifikiranju varnostnih slepih peg in zmanjšanju stroškov. Seveda se to



ne zgodi čez noč, potrebna je močna zaveza in usmerjanje vodstva. Začetni koraki naj obsegajo določitev odgovorne osebe tako za IT kot OT okolje ter prenos znanja in izobraževanje med obeh ekipama. Čim več naj bo skupne tehnologije, ki jo uporabljata obe ekipi.

Investiranje v tehnološke rešitve, ki uporabljajo strojno učenje in umetno inteligenco

Zasnovane so tako, da izboljšajo vidljivost in kontrolo nad elementi in protokoli v OT-okolju ter povečajo odpornost na kibernetiska tveganja. S tem vplivajo na povečanje zanesljivosti, varnosti in produktivnosti zaposlenih ter izboljšate timsko delo.

IT-rešitve za OT okolja niso ustrezne, ker ne izpolnjujejo zahteve po 24/7/365 delovanju operativnih sistemov, kjer je prioriteta razpoložljivost in je pomembnejša od zaupnosti ali integritete.

Sodobne rešitve (kot npr. Nozomi Networks) so zasnovane na podlagi podrobnega poznavanja in razumevanja industrijskih omrežij in procesov. So popolnoma varne (ne vplivajo na delovanje sistemov – pasivno sledenje) in prinašajo popoln pregled nad delovanjem OT-okolja in zaznavanje kibernetiskih groženj v realnem času.

Prednosti, ki jih pridobite z implementacijo tovrstnih rešitev:

- Enotna platforma za aktivno spremljanje in varovanje OT-sistemov (tako IT- kot OT-ekipa imata popoln pregled nad OT-omrežjem in elementi ter varnostnimi in procesnimi tveganji).
- Nadzor nad delovanjem omrežja in zaznava groženj v realnem času na način, ki ni škodljiv za izvajanje procesnih sistemov.
- Takojšnja zaznava obstoječih groženj v industrijskih omrežjih ter izboljšanje produktivnosti zaposlenih v IT- in OT-oddelku.
- Neopazna integracija z IT-infrastrukturo.
- Enostaven prenos podatkov z obstoječimi aplikacijami.

➤ www.smart-com.si/ics

Mastercam 2019

a CAM

A-CAM, inženiring, d.o.o.

Predjamska 11, 1000 Ljubljana

Tel.: 01 257 63 21

www.mastercam.si

Bodite Dinamični.

POWERED BY MASTERCAM'S
DYNAMIC MOTION TECHNOLOGY



» Celovito planiranje in programiranje proizvodnje na virtualnem stroju

Napredna simulacijska tehnologija podjetja Tebis omogoča podrobno postvarjanje dejanskega proizvodnega okolja v virtualnem svetu.

Reiner Schmidt, vodja produktnega vodenja pri podjetju Tebis, razlaga, kako je avtomatizacija v času digitalizacije in Industrije 4.0 vse bolj pomembna tudi na področjih, kot so orodjarstvo in strojogradnja. Vsakdo, ki si želi biti uspešen na teh področjih, se mora zelo dobro zavedati in obvladovati tri dejavnike: proizvodno okolje, znanje o proizvodnih procesih in obdelavo naročil. Podjetje Tebis s svojo celovito simulacijo ponuja uporabnikom idealna izhodišča za njihove prve korake na poti digitalizacije, kar se lahko fleksibilno prilagodi glede na dnevne zahteve.

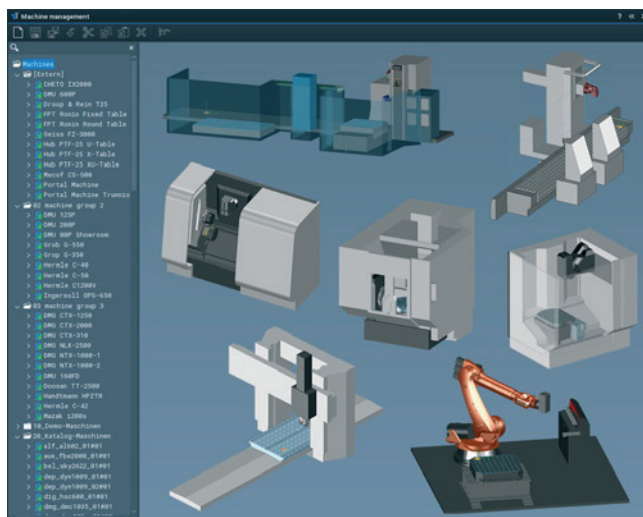
Avtomatizacija v orodjarstvu in strojogradnji

Sodobni proizvodni procesi so zelo fleksibilni. V ospredju je "strojna oprema" ali z drugimi besedami obdelovalni stroji, orodja, vpenjalne priprave, razna pomožna oprema in zalogovniki za orodja. Za obdelavo je zelo pomembno natančno vedeti, kateri izdelki se lahko obdelajo na določenih obdelovalnih strojih z določenimi orodji, ter kako se lahko doseže največjo učinkovitost ter prepreči kolizije med postopkom obdelave. Ne nazadnje morajo biti vsi proizvodni nalogi pod nadzorom, tako tisti, ki se izvajajo v podjetju, kot tisti pri dobaviteljih. Samo na tak način se lahko vsi viri optimalno uporabljajo.

Ključna karakteristika naprednih tehnologij simulacije je možnost natančne reprezentacije dejanskega proizvodnega okolja



» Reiner Schmidt, vodja produktnega vodenja pri podjetju Tebis. Vir: Tebis



» Knjižnica strojev podjetja Tebis vsebuje več kot 800 modelov virtualnih strojev v 3.000 izvedbah, vključno z večosnimi stroji, kot so obdelovalni centri za struženje in frezanje, ter strojnici z glavnim in pomožnim vretenom. Vir: Tebis

v virtualnem svetu brez izjem. Knjižnica strojev podjetja Tebis vsebuje vse najbolj uporabljene obdelovalne stroje različnih proizvajalcev z njihovimi geometrijskimi in kinematskimi lastnostmi. Prav tako so v knjižnici obdelovalna orodja, ki se uporabljajo na teh strojih ter druga oprema, kot so vpenjalne čeljusti in podpore za obdelovance. Ta CAD/CAM-sistem vsebuje tudi virtualne vpenjalne naprave.

Planiranje in programiranje z virtualnim strojem

Simulacijska programska oprema podjetja Tebis dosledno predstavlja realno proizvodno okolje, kar omogoča zanesljivo simuliranje proizvodnega procesa od planiranja do same izdelave na obdelovalnih strojih. Primer take celovite simulacije proizvodnega procesa je tudi možnost zaznavanja potencialnih kolizij med obde-

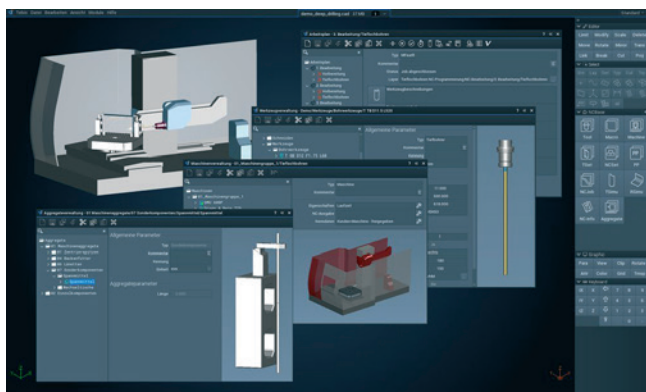
lavo, kar se odpravi že v fazi planiranja, ko se že pri programiranju obdelave uporabijo ustrezne nastavitve, orodja in orientacije.

Simulator je v celoti vgrajen v CAD/CAM-okolje, tako da se preverjanje simulacije in preprečevanje kolizij lahko izvede pred postprocesiranjem. Edinstvena tehnologija podjetja Tebis omogoča bistveno bolj priročno, zanesljivo in učinkovito delo v primerjavi s simuliranjem NC-kode in izvajanje popravkov v sami kodi.

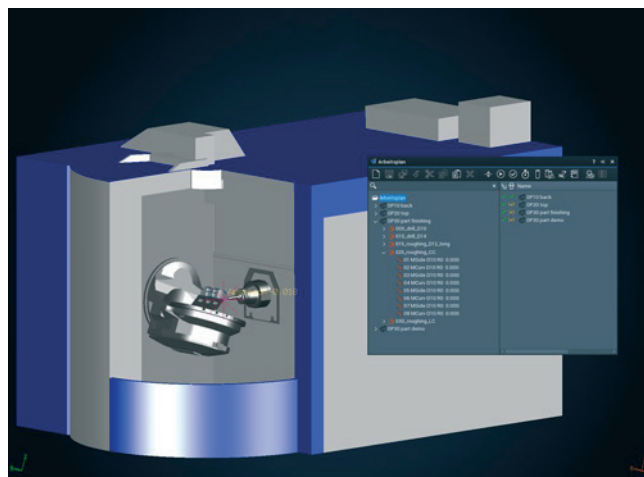
CNC-simulator preveri celoten scenarij obdelave, kar vključuje obdelovalne stroje, glave za vpetje orodij, vpenjalne naprave, osi strojev in podajalna gibanja ter veliko več. V sami proizvodnji operater dobi informacije o geometriji surovca in izdelka, nastavitve in spisek potrebnih orodij. V primeru, ko je potrebno v zadnjem trenutku izvesti spremembe postopka obdelave (če pride do okvare predvidenega obdelovalnega stroja ali poškodbe predvidenega orodja), to ne predstavlja velike težave. Zelo hitro in enostavno se izvedejo spremembe tehnoloških podatkov, kot so podajalne hitrosti ali hitrosti vreten, nastavitve in vrstni red operacij. Prav tako se lahko hitro in enostavno izvede procesiranje programa za različne obdelovalne stroje. Ponovno preverjanje možnih kolizij orodij se izvede z enim klikom in rezultati so upoštevani v vgrajenem postprocesiranju.

Rešitev MES za učinkovito obvladovanje proizvodnje in digitalni nadzor naročil

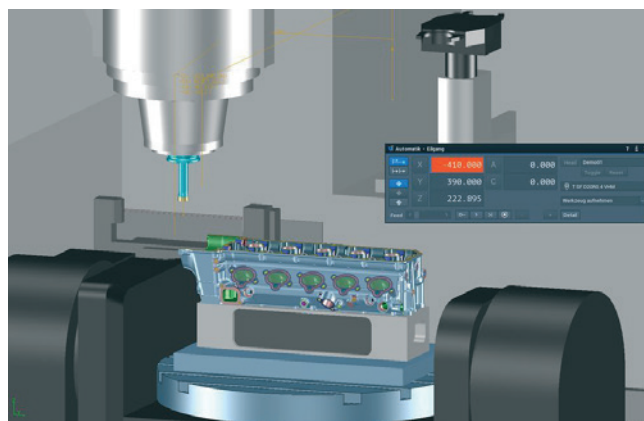
Ne glede na zmogljivost CAD/CAM-programске opreme je vgrajena rešitev MES (Manufacturing Executin System) ključnega pomena za vsakogar, ki želi uporabiti principe Industrije 4.0 za popolnoma digitalno in visoko avtomatizirano planiranje, izvajanje in



» V programiranje je vključen simulator in knjižnice procesov s tehnološkimi podlogami podjetja Tebis. Programer uporablja knjižnice in shranjene podatke o obdelavi, medtem ko sistem generira NC-program, ki temelji na tehnoloških podlogah. Vir: Tebis



» Preverjanje se izvaja pred postprocesiranjem, kar odpravi potrebo po časovno in stroškovno potratnih postopkih nastavitve obdelave. Vir: Tebis



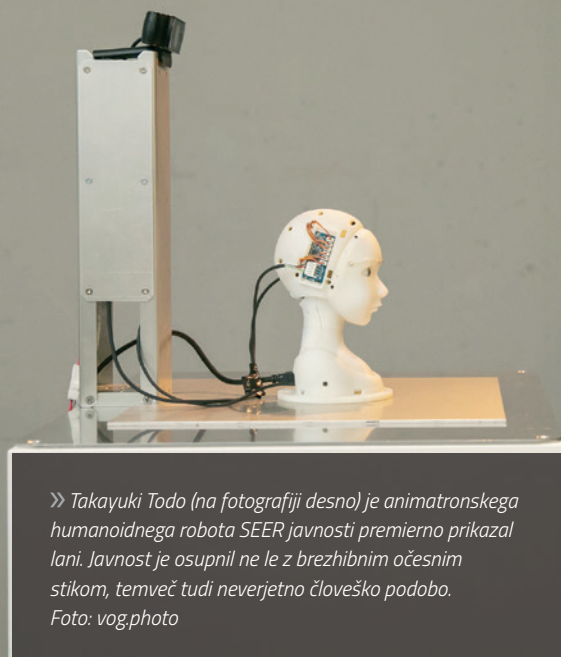
» CNC-simulator preveri vse komponente, položaje in celotno gibanje med obdelavo. Vir: Tebis

nadzor naročil v proizvodnji. ProLeiS rešitev MES je tako sestavni del razvoja programske opreme podjetja Tebis, kjer je shranjeno proizvodno okolje, razpoložljivost virov, baza znanja o obdelavi, časi obdelav ter podatki iz preteklih projektov. Poleg tega so v sistemu shranjena vsa obdelana naročila, vključno z materialno logistiko in roki izdelave, za samo podjetje ter za njegove dobavitelje.

» www.etmm-online.com
» www.tebis.com



INTERVJU: TAKAYUKI TODO



» Poglej me, sledim ti

Jernej Kovač

Takayuki Todo je neodvisni raziskovalec, razvijalec humanoidnih robotov, ki se osredotoča na raziskovalne poglede in človekove obrazne izraznosti. Triintridesetletni japonski umetnik je lani avgusta na festivalu nastajajočih tehnologij v Vancouvru in mesec kasneje na Festivalu Ars Electronica v Linzu na ogled postavil animatronskega humanoidnega robota SEER, ki ustvarja pogled in čustveni izraz obraza za izboljšanje animativnosti, živahnosti in impresivnosti z integriranim dizajnom modeliranja, mehanizma, materialov in računalništva.

Robot s simuliranjem gibanja, pogleda in obraznih izrazov vzbuja občutek empatije. Elektronske komponente so vstavljene v lobanjo, ten kože je zelo podoben človeškemu. Raziskovalec je veliko pozornost namenil pristnosti robotskih čustev, ki zelo pozitivno učinkujejo na obiskovalce. Zaradi tega je SEER priljubljen in priku-pen robot, pristnost mu dajejo tudi ne povsem brezhibni gibi. Todo se je s tem odmaknil od številnih industrijskih robotov, ki temeljijo na inteligenci.

Za popularnost in priljubljenost humanoidnih robotov v družbi sta zaslužna zlasti prof. dr. Hiroshi Ishiguro, humanoidni robotik z Univerze v Osaki, ki je podoba robota ustvaril po sebi in dr. David Hanson, ustanovitelj in izvršni direktor slovitega poslovnega sistema Hanson Robotics, ki je na trg lansiral robota Sophia.

Kaj vas je vodilo k zasnovi zelo človeške tehnološke kreacije?

Želel sem si vdihniti življenje umetnemu objektu. Pri tem pa sem poskusil posnemati človeka. Namen mojega raziskovanja in razvoja

vsekakor ni odgovor in ne odgovarja na filozofsko temo, ali bo robot dobil um ali čustva in s tem postal del človeštva. Zanimalo me je predvsem vprašanje ob razumevanju in identifikaciji z roboti, ki se lahko naučijo funkcij in uporabe čustvenih izrazov iz interakcij s človekom uporabnikom, in sicer, ali bi jih lahko ločili od obstoja tistih, ki imajo resnične misli in čustva?

Za prvi korak k uresničitvi tega sem pomislil, da sta potrebna dva pogoja: oči, da lahko zaznajo videz drugega obraza, in obraz, ki bo privlačen za gledalčevo oko. Robota sem razvil za prikazovanje človeku podobnih čustev s posnemanjem gibanja raziskovalcev iz oči in obrvi. SEER poseduje način stika z očmi, ki mu omogoča, da z realnimi očmi gleda mimoidoče. Robotski gibi se zanašajo na uporabo kamere, ki identificira in sledi obrazom bližnjih ljudi. Poleg tega sem lahko z mehko elastično žico ustvaril krivuljo obrvi, tako da sem lahko obogatil izraz robota, kot da živi s čustvi. S sledenjem gibanja obraza in zrcalno sposobnostjo nam daje povezovalne vtise.

V zadnjem obdobju je vse več razprav o odnosu med človekom in robotom, med naravnim in umetnim, kjer roboti zaradi posnemanja človekovih funkcij v širšem okolju zbuja veliko pomislekov.

Prepričan sem, da če razumemo in se identificiramo z roboti, ki se lahko učijo funkcij in praktične uporabe izrazov naših čustev, potem bi jih tudi lahko ločili od obstoja nas, ljudi, ki posedujemo resnična čustva in misli. Naj izpostavim, da namen mojih raziskav in razvoja ni odgovor na filozofsko temo, ali bo robot ali računalnik ali stroj dosegel stopnjo našega čustvovanja in človeškega uma, a takšna interakcija ljudi in robotov je pomembna za razvoj in razumevanje življenja v prihodnosti.

Bi lahko podrobneje pojasnili uporabljene tehnike?

SEER je sestavljen iz tridimenzionalno natisnjene glave in petnajstih motorjev, od tega jih je dvanajst v glavi in trije v vratu. Uporabil sem program za sledenje obrazu, mehanizem in mehatronski robot, ki se lahko s svojimi zrkli osredotoči na točke v prostoru. Vse je podrejeno vtisu življenjske podobnosti. Mislim, da je najpomembnejši dosežek ravno v fokusiranju. Očesni zrkli se osredotočita na točko in če se pojavite pred njo, vam sledi, saj ustvarja vašo zrcalno sliko. Premikanje njegove glave je odvisno od gibanja osredotočenega telesa.

V predhodnih raziskavah humanoidnih robotov sem vedno padel v neznansko grozljivo dolino. Mislim, da je bil tedanji osrednji dejavnik neoptimalnega delovanja pomanjkanje osredotočenosti. Roboti niso z natančnostjo zrl v točke in tudi glave niso premikali v skladu z navodili.

Katero programsko opremo ste predvideli za delovanje SEER robota?

S sodelavci smo poskrbeli za uporabniku prilagojeno odprtokodno knjižnico, kjer je za kodiranje programske opreme poskrbel Takanari Miisho, za vezje in oblikovanje elektronike je zadolžen Yuki Koyama.

Glede na izvrsten odziv obiskovalcev, uporabnikov vašega robota, vsaj tu v Linzu, lahko najbrž pričakujemo nadaljnji razvoj. V kateri smeri?

SEER še ne premika ust, tudi smeji se še ne. Morda bo naslednji korak razvoja šel v to smer. Razmišljam tudi o strojnem učenju v smislu prave izbire in aktivne uporabe obraznih izrazov med komuniciranjem z uporabnikom. To bi mu povečalo zlasti možnosti delovanja, saj ne bi več le posnemal odzivov iz okolja.

Kakšne pa so vaše trženjske ambicije? Bi lahko izdelek kmalu videli tudi na trgu?

O tem intenzivno razmišljam. Čeprav sem umetnik in želim še naprej razvijati umetniška dela, pa želim tudi denarne koristi. Sem v fazi vrednotenja naslednjih korakov, a zagotovo ne želim svojega robota prodati drugim podjetjem. To je moje delo, moj dosežek. Morda bi se lahko pogovorili o licenčinah, nikakor ne o prodaji.



» SEER je kompaktni humanoidni robot, ki je nastal kot rezultat raziskav pogleda in človeškega obraznega izraza. Robot z uporabo senzorike zmora usmeritev pogleda na določeno točko, ne da bi ga pri tem zavedlo gibanje vratu. Zato se zdi, kot da ima robot svoje namere, da sledi in se posveča okolju in ljudem v njem. Foto: Takayuki Todo

Kakšna so vaše predvidevanja o razvoju humanoidne robotike? Ali je prihodnost v smeri, ki jo oblikuje prof. dr. Hiroshi Ishiguro?

Začel sem kritizirati njegovo delo, ker je njegov robot grozljiv. Čutim, da je gibanje delov njegovega robota preveč umetno. Sam bi jih naredil bolj življenjske, bolj impresivne, bolj ekspresivne in spoštljive. Menim, da so humanoidni roboti neposredni odgovor na figuralne skulpture. Človeštvo jih je začelo ustvarjati pred več kot tisoč leti. In kiparstvo se je obdržalo vse do danes. Robota privzemam kot material, ki je na voljo. Z razpoložljivim materialom pa v današnjem času poskušam prikazati oz. posnemati izraznosti ljudi. Torej zato izdelujem humanoidnega robota.

lantek

Metal Digital Transformation



CAD / CAM

ex

Lantek Expert

f3

Lantek Flex3d



MES

ERP

lm

Lantek MES

in

Lantek Integra



Advance Manufacturing

an

Lantek Analytics

M+

Lantek MES+

Official reseller:

www.lscstech.si
www.lanteksms.com

LS
TEH

info@lscstech.si

COMPLETE SOLUTIONS



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.



Vodilna vloga Evrope v kmetijski robotiki

Konzorcij nizozemskih, švedskih, belgijskih in izraelskih industrijskih partnerjev in raziskovalnih organizacij je v projektu Sweeper uspešno testiral prototip robota za pobiranje paprike. S tem so izpolnili zastavljeni cilj izdelave prve generacije robotskega obiralca v rastlinjaku. Prihodnji izzivi pa so povezani z nadaljnjimi tehnološkimi izboljšavami in z lansiranjem robotskega izdelka na trg. Pionirski dosežek bi s tem zagotovil vodilno vlogo Evrope na področju kmetijske robotike.

Sweeper je prvi robot za pobiranje sladkih paprik na svetu, prilagojen delovnim razmeram v komercialnem rastlinjaku. Zasnovan je tako, da deluje v sistemu za obrezovanje z enim stebrom. Preizkusi raziskovalcev so bili izvedeni v komercialnem rastlinjaku z dvovrstnim sistemom obrezovanja V-tipa. Rezultati predhodnih preizkusov v dejanskem delovnem okolju, ki so posnemali zahtevane pogoje, kažejo, da robot nabere zrele plodove v štiriindvajsetih sekundah s stopnjo uspešnosti 62 odstotkov. Na podlagi vzporednih rezultatov v konzorciju pričakujejo, da bo komercialni robot za pobiranje paprik kmetovalcem na voljo v roku od štirih do petih let. Snovalci si z nadaljnjimi raziskavami prizadevajo, da bi robot deloval še hitreje in dosegel višjo stopnjo uspešnosti. Konzorcij si hkrati prizadeva, da bi gojitelji pecljnih rastlin robotom ustvarili bolj primerne in prilagojene pogoje. V ta namen priporočajo vzporedni razvoj komercialno izvedljive pridelave plodov, ki bo primernejša za robotsko obiranje.

V sodobnih rastlinjakihi je veliko povpraševanje po avtomatizaciji dela. Razpoložljivost kvalificirane delovne sile, ki izvaja ponavljajoče se naloge v težkih klimatskih razmerah v rastlinjakihi, se hitro zmanjšuje. Posledično povečanje stroškov dela in zmanjšanje zmogljivosti povzroča velik pritisk na konkurenčnost evropskega kmetijskega sektorja na področju pridelave rastlin v rastlinjakihi. Današnja robotizacija tega področja je dosegla visoko stopnjo tehnološke pripravljenosti. Tehnologija Sweeper robota omogoča odkrivanje zrelosti ploda z merjenji barve oz. povprečne vrednosti odtoka paprike ter značilnosti ploda. Tu so upoštevali značilnost, ki kaže, da se zrelost plodov paprike določa na njenem spodnjem delu. To omogoča posebna kamera s kombiniranim RGB in časovnim modelom TOF, ki omogoča kombinirani barvni in oddaljeni posnetek RGD-D. Robot lahko deluje v vseh svetlobnih pogojih, saj je opremljen s posebej zasnovanimi LED-svetlobnimi bliskovnimi svetilkami visoke intenzitete, ki preprečujejo vplive spremenjajočih se svetlobnih pogojev iz okolja. Močna svetilka zagotavlja stalno osvetlitev posnetkov, ki jih posname fotoaparati podnevi in ponoči, pa tudi v vseh vremenskih razmerah. Z utripanjem sve-



tlečih diod namesto konstantne svetlobe lahko ustvarijo močnejši svetlobni impulz. Tudi LED-moduli se ne bodo segreli, a porabili bodo manj energije.

Obstoječi prototip robota se upravlja pod človeškim nadzorom. Ko se pripelje v vrsto obrezovanja, se lahko avtonomno pomakne v vrsto in lahko nabira plodove paprike na levi in desni strani območja delovanja. V prihodnjem popolnoma avtomatiziranem visokotehnološkem rastlinjaku raziskovalci pričakujejo, da bo robot lahko deloval popolnoma samostojno vse dni v letu, ob tem pa bo potreboval malo časa za vzdrževanje in polnjenje baterije. Ocenjujejo, da bi lahko delal dvajset ur dnevno.

Ekonomski vidiki projekta Sweeper so narejeni na podlagi predvidevanj, da lahko robot pobere eno papriko vsakih dvanajst sekund in ima 95-odstotno stopnjo uspešnosti pridelave, je ekonomska analiza konzorcija pokazala, da je upravičenost naložbe v robota s prodajno ceno med 75.000 in 100.000 evrov smiselna ob predpostavki, da je čas vračila sredstev sedem let. Konzorcij pa v tem trenutku ne razpolaga z dejanskimi stroški robota. Ocenjujejo pa, da bi lahko ob primerni hitrosti zadostoval en robot na hektar kmetijskih površin, pri čemer so poskusi nakazali možnosti za izboljšave. V ta namen že proučujejo možnost vpeljave drugačne robotske roke, manjšo zasnovo vrha robota, preoblikovanje naprave za lovljenje in hitrejši koncept shranjevanja plodov. Zavedajo se, da je za konkurenčnost pridelovalcev pomembna celovita rešitev z več roboti, avtonomnimi kopenskimi vozili in popolnoma avtomatiziranim logističnim sistemom, skupni stroški pa morajo biti konkurenčni sedanjim sistemom.

V raziskavah predhodnega projekta kmetijske robotike Sweeper z naslovom Inteligentno zaznavanje in manipulacija za trajnostno produkcijo in žetev pridelkov z veliko dodano vrednostjo, pametni roboti za pridelke CROPS je med leti 2010 in 2014 sodelovala tudi Fakulteta za strojništvo z Univerze v Ljubljani pod vodstvom prof. dr. Marka Hočevarja. [Pripravil: Jernej Kovač]

► <http://ec.europa.eu> ► www.sweeper-robot.eu

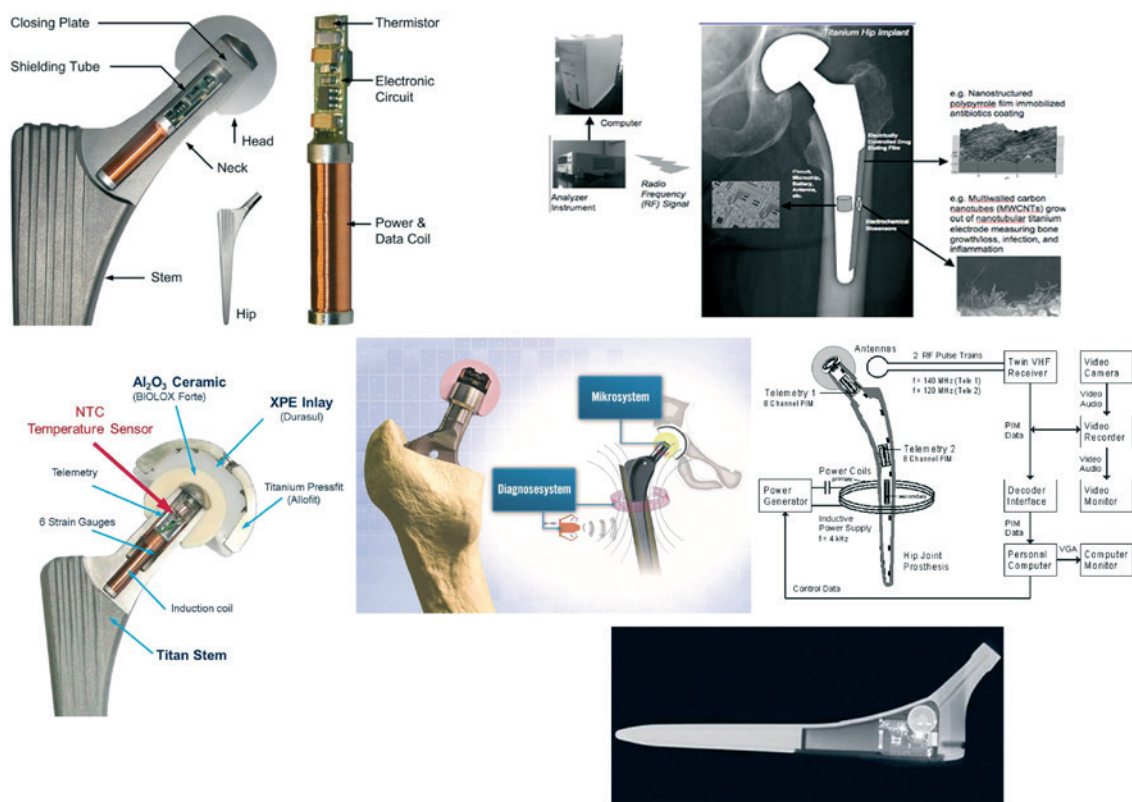
» Pametni – inteligentni ortopedski vsadki

Janez Škrlec

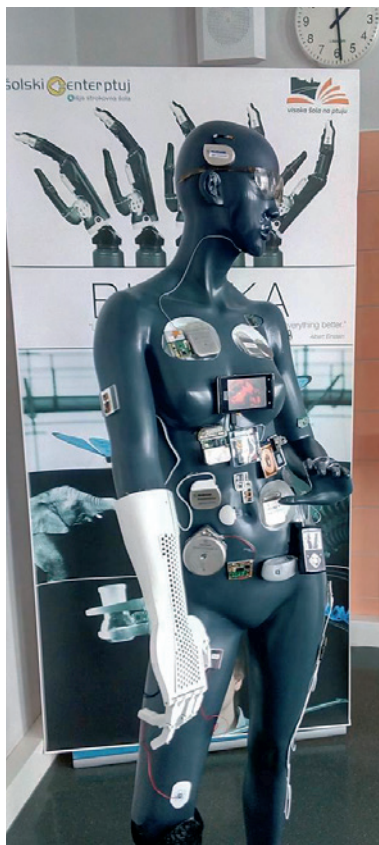
Pametni vsadki so vsadljivi pripomočki, ki zagotavljajo ne samo terapevtske prednosti, temveč imajo tudi diagnostične sposobnosti. Pametni vsadki bodo lahko posredovali opis in lokacijo okužbe in celo raven bakterij. Vgrajeni senzorji v pametnih vsadkih bodo sistemu zdravstvenega varstva omogočali odkrivanje zgodnjih težav, proaktivno zdravljenje teh težav in boljšo skrb za pacienta. Senzorji v vsadkih bodo merili obremenitve, temperaturo, gibanje, encime, ravni bakterij, pH, delce itd. Klinična uporaba pametnih vsadkov v večjem obsegu se napoveduje že leta 2020.

Vključevanje pametnih vsadkov v vsakodnevno klinično prakso ima možnosti za ogromne prihranke pri stroških zdravstvenega sistema. V aplikacijah za pametne ortopedske implantate so artroplastika kolena, artroplastika kolka, fuzija hrbtenice, fiksacija različnih zlomov in drugo. Do sedaj so bili pametni ortopedski vsadki uporabljeni predvsem le za merjenje telesnih parametrov znotraj telesa, vključno s tlakom, silo, sevanjem, premikanjem, bližino in

temperaturo. Merjenje fizičnih dražljajev je doseženo z integracijo sodobne tehnologije, specifične za uporabo vsadkov. Podatki iz pametnih vsadkov so omogočili izboljšave pri oblikovanju implantatov, izboljšave kirurških tehnik in strategij za postoperativno nego in rehabilitacijo. Kljub desetletnim raziskavam, z zelo redkimi izjemami, pametni vsadki še niso postali del dnevne klinične prakse. To je večinoma zato, ker povezovanje trenutne senzorske



» Tehnologija, ki omogoča pametne ortopedske implantate, se je razvijala več desetletij, kot je prikazano na slikah, je v celotni kolčni protezi, vse od senzorjev, elektronike do brezžičnih sistemov.



» Bionični človek – lutka, ki smo ga razvili za izobraževalne namene bodočih inženirjev bionike, ima vgrajene mnogoštevilne implantate, naslednja generacija pa bo imela vgrajene tudi pametne ortopedske in bionične vsadke.

tehnologije zahteva znatno spremembo vsadkov. Medtem ko je tehnologija, na kateri temeljijo pametni vsadki, v zadnjem desetletju znatno porasla, še vedno pa obstajajo pomembni tehnični izzivi, ki jih je treba premagati, preden pametni vsadki postanejo del glavne zdravstvene oskrbe. Senzorji za pametne implantate naslednje generacije bodo majhni, preprosti, robustni in poceni, zato bo takrat potrebno le malo zamenjav obstoječih modelov vsadkov. Nova senzorska tehnologija, ki zmanjšuje spremembe obstoječih vsadkov, je ključna za omogočanje pametnih vsadkov v vsakodnevno klinično prakso.

Inteligentni oz. pametni vsadki bodo v prihodnje olajšali zbiranje podatkov in bodo prinesli boljšo kirurško prakso, oblikovali bodo skupni sistem za izboljšanje rezultatov. Inteligentne naprave bi lahko pomagale (post-operativno) pri lažšanju bolečine in spodbujanju okrevanja. Inteligentni vsadki bi lahko ponudili priložnosti za zgodnje odkrivanje bolezenskih stanj in manj invazivne intervencije, če bi se morebiti pojavile akutne težave po implantaciji. Čeprav je razvoj pametnih instrumentov za diagnostiko taktično pomemben, je razvoj inteligentnih vsadkov ključnega pomena za izboljšanje rezultatov in bi moral biti osrednjega pomena za strateško vizijo razvoja ortopedskih in bioničnih tehnologij.



Janez Škrlec ■ inž. mehatronike, Razvojno raziskovalna dejavnost, dolgoletni član Sveta za znanost in tehnologijo RS

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

» Američani začenjajo tretjo generacijo umetne inteligence

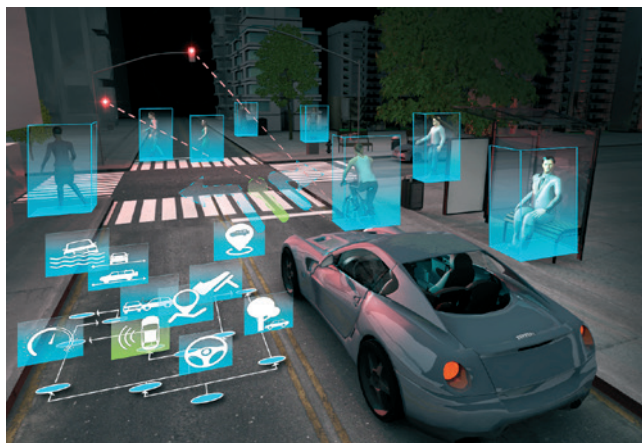
Jernej Kovač

Agencija za napredne obrambne analize Združenih držav Amerike DARPA je z najavo kampanje »AI Next« za razvoj naslednjega vala tehnologij umetne inteligence potrdila sprejetje večletne razvojne strategije tretjega vala tehnologij umetne inteligence. Za prizadevanja konkretnih vsebinskih razmišljanj, novih teoretskih dognanj in aplikativnih rešitev v sistemih umetne inteligence za ustvarjanje zaupljivejšega partnerstva med ljudmi in stroji, kjer stroji ne bodo več orodja v domeni človeka, temveč uporabniki kolegi, so predvideli dve milijardi dolarjev.

Ključna področja AI Next vključujejo avtomatizacijo ključnih poslovnih procesov ministrstva za obrambo ZDA, kot je varnostno preverjanje ali akreditiranje programskih sistemov za operativno uvajanje; izboljšanje robustnosti in zanesljivosti sistemov umetne inteligence; izboljšanje varnosti in odpornosti tehnologij strojnega učenja in umetne inteligence; zmanjšanje neučinkovitosti energije, podatkov in učinkovitosti; pionirsko naslednjo generacijo algoritmov in aplikacij umetne inteligence, kot sta pojasnjevanje in razumno razumevanje.

DARPA trenutno izvaja več kot dvajset programov, ki raziskujejo načine za napredek v najsodobnejših tehnologijah umetne inteligence, pri tem pa presegajo druge tehnike strojnega učenja v smeri kontekstualnega razmišljanja. Poleg tega več kot šestdeset aktivnih raziskovalnih programov v določeni meri uporablja prvine umetne inteligence, od agentov, ki sodelujejo pri delitvi pasovne širine elektromagnetnega spektra do odkrivanja in popravljanja kibernet-skih ranljivosti. DARPA v tem letu načrtuje objavo številnih pozivov za nove programe, ki izboljšujejo stanje na področju umetne inteligence. Poleg novih in obstoječih raziskav DARPA bo ključna sestavina kampanje tudi program DARPA za raziskovanje umetne inteligence AIE, ki je bil prvič objavljen julija 2018. AIE si prizadeva izpeljati vrsto krajših, največ leto in pol trajajočih projektov z visokim tveganjem in visoko stopnjo donosnosti, kjer bodo raziskovalci ugotavljali izvedljivost novih konceptov umetne inteligence. Prioriteto rezultatov visokotehnoloških vsebin izkazujejo tudi z učinkovitimi administrativnimi postopki. Spodbujanje poenostavljenih postopkov sklepanja pogodb in mehanizmov financiranja bo omogočilo, da se ta prizadevanja Agencije premaknejo od predloga do začetka projekta najpozneje v treh mesecih po objavi ponudb za sodelovanje. DARPA želi z rezultati premakniti meje raziskav, kako stroji privzemajo človeško komunikacijo in zmožnosti razmišljanja s sposobnostjo razpoznavanja ter osvajanja novih situacij in okolij. V ta namen nameravajo osredotočiti aktivnosti na področjih novih zmogljivosti ter robustne, kontradiktorne, visoko zmogljive in prihodnje generacije umetne inteligence.

Čeprav se tehnologije umetne inteligence za omogočanje razvoj-



» Sosledje treh valov razvoja umetne inteligence se je začelo z opisom tehnologije (ročnim znanjem), nadaljevalo s kategorizacijo (statističnim učenjem), sedaj pa se bo nadaljevalo z razlago (kontekstualnim prilagajanjem). Foto: DARPA

no-raziskovalnih projektov DARPA uporabljajo rutinsko – zlasti v iniciativi za elektronsko oživljanje; v analizah s področja novih zmogljivosti, kjer želijo še pospešiti tehnologije človeškega ravnanja, odkrivanju goljufivih posnetkov, analizah naprednih kibernet-skih napadov v realnem času, konstruiranju dinamičnih ubijalnih verig za vsedomensko vojskovanje, večmodalnem avtomatskem prepoznavanju tarč, biomedicinskem napredku in nadzoru prote-tičnih okončin – bodo omenjene tehnologije pospešili in omogočili avtomatizacijo kritičnih poslovnih procesov oddelka. Eden od takih postopkov je dolgotrajna akreditacija sistemov programske opreme pred operativno uporabo. Tehnologije umetne inteligence so izkazale dodano vrednost pri različnih misijah – pri opozorilih o kibernet-skih napadih, analizi prostorskih slik ter mikrobioloških sistemov ter logistiki dobavne verige. Pri njeni uporabi v misijah je Agencija zaznala slabo razumevanje načinov odpovedi tehnolo-

logij umetne inteligence. Z usmerjenimi raziskavami in razvojem robustne umetne inteligence si prizadevajo odpraviti analitične in empirične primanjkljaje ter zagotoviti zanesljivo delovanje tehnologij. DARPA izpostavlja, da je strojno učenje trenutno najmočnejše orodje umetne inteligence. Sisteme strojnega učenja se lahko podvoji s spremembami vnosov, ki ne zavajajo uporabnika. Vendar pa so podatki, ki se uporabljajo za usposabljanje takšnih sistemov, lahko poškodovani. Tudi programska oprema je občutljiva na kibernetični napad. To področje bodo urejali s tehnologijo kontradiktorne umetne inteligence. Povečanje zmogljivosti računalnika v zadnjem desetletju je omogočilo napredek strojnega učenja v kombinaciji z velikimi podatkovnimi zbirkami in knjižnicami programske opreme. DARPA je pokazala analogni obdelavo algoritmov umetne inteligence s hitrostjo 1000x in 1000x energetske učinkovitosti nad najsodobnejšimi digitalnimi procesorji in raziskuje modele strojne opreme, specifične za umetno inteligenco. DARPA z visokozmogljivo umetno inteligenco izziva trenutno neučinkovitost strojnega učenja z raziskovanjem metod za drastično zmanjšanje zahtev za označene podatke o usposabljanju. Agencija je prevzela vodilno vlogo pri pionirskih raziskavah za razvoj naslednje generacije algoritmov AI, ki bodo računalnike preoblikovali iz orodij v partnerje za reševanje problemov. Namen raziskave je omogočiti sistemom umetne inteligence, da razložijo svoja usvojena dejanja, zmognosti presoje in znanja.

DARPA je že več kot pol stoletja vodilna v ustvarjanju revolucionarnih raziskav in razvoja, ki je omogočila napredek in uporabo tehnologij umetne inteligence. Ustvarjanje naslednjega vala tehnologij umetne inteligence, kjer so sistemi sposobni pridobiti nova znanja s pomočjo generativnih kontekstualnih in razlagalnih modelov, izvedenih ob razvoju in uporabi rezultatov dognanj njihovih



» Raziskave DARPA imajo od šestdesetih let prejšnjega stoletja vodilno vlogo pri ustvarjanju in razvoju tehnologij umetne inteligence, ki so Ministrstvu za obrambo Združenih držav Amerike ustvarile zmognosti spreminjanja iger. Oblikovali so prvi val tehnologij umetne inteligence, ki je bil osredotočen na ročna znanja ali na tedaj napredne, a precej krhke in omejene sisteme, ki temeljijo na pravilih in so sposobni izvajanja zelo specifičnih nalog. Od devetdesetih let prejšnjega stoletja je DARPA pomagala pri uvedbi drugega vala tehnologij za strojno učenje umetne inteligence, ki je ustvaril statistične razpoznavne vzorce iz velikih količin podatkov. Agencija je z rezultati projektov prispevala k razumevanju naravnega jezika ter reševanju problemov. Ugotovitve navigacijske tehnologije in tehnologije zaznavanja so poleg mnogih učinkovitih vojaških in komercialnih aplikacij privedle do ustvarjanja samovozečih avtomobilov, robotskih osebnih asistentov in skoraj naravne protetike. Foto: DARPA

tehnologij bo Združenim državam Amerike omogočilo ohraniti tehnološko prednost na tem precej občutljivem področju.

3D WOX SLA tiskalnik



Kaj pomeni SLA (stereolitografija)?

Tehnologija temelji na procesu fotopolimerizacije. Iz tekočih materialov se s pomočjo ultravijoličnih laserskih žarkov natisne trdi 3D objekt.

Prednosti SLA tiskanja:

- Visoka natančnost izdelave
- Gladka površina izdelka
- Dobre mehanske lastnosti
- Izdelava drobnih detajlov

KMALU tudi pri nas!

www.solidworld.si

Prihodnost mobilnosti – napoved do leta 2030

» Mobilnost bo vplivala na dobavitelje v avtomobilski industriji

V prihodnosti bo na nemških cestah vse več tehnološko sofisticiranih avtomobilov, kar bo odpiralo nove tržne priložnosti za dobavitelje v avtomobilski industriji, saj se lahko dodana vrednost na tem področju poveča za približno 14 milijard evrov do leta 2030. Na tem mestu se poraja vprašanje, kateri sektor ponuja največje potenciale.

Široko razširjena teorija pravi, da bo preobrazba avtomobilov postavila tradicionalne dobavitelje pod velik pritisk. Kljub temu pa je najnovejša študija podjetja PwC (PricewaterhouseCoopers) pokazala, da se utegnejo stvari obrniti drugače. Pri analizi so strokovnjaki razdelili proizvodne stroške avtomobila na sedem funkcionalnih skupin in 40 komponent. Na podlagi tržnega modela podjetja PwC Autofacts, ki zajema elektrifikacijo, avtonomnost, deljenost, povezljivost in letne posodobitve ("eascy" – electrified, autonomous, shared, connected and "yearly" updated), so analitiki podrobno izračunali, kako se bo spreminjala dodana vrednost posameznih komponent v prihodnjih letih.

Rezultati študije nakazujejo, da se bodo povprečni stroški izdelave avtomobila prodanega v Nemčiji lahko realno povečali za 10 odstotkov do leta 2030, torej z današnjih 18.000 evrov na približno 19.000 evrov. To povečanje stroškov obenem predstavljajo dodano vrednost dobaviteljev in proizvajalcev avtomobilov pri izdelavi. V nasprotju s tem, kar se pogosto predpostavlja, to ne bo znižalo dodane vrednosti na nemškem trgu. Sodeč po študiji podjetja PwC, se bo dodana vrednost realno povečala za 22 odstotkov s trenutnih 63,2 na 77,2 milijarde evrov leta 2030.

Trendi, kot so avtonomna vožnja, deljenje avtomobilov ali elektromobilnost, zahtevajo daljnosežne spremembe, toda obenem ponujajo velik potencial za dobaviteljsko industrijo. Tisti, ki se bodo zgodaj prilagodili tem spremembam, bodo od njih imeli koristi, razlaga Felix Kuhnert, vodja na področju globalne avtomobilске industrije pri PwC.

V Nemčiji ponujajo električni pogoni potencialen promet v višini skoraj 15 milijard evrov

Po pričakovanjih trenutno najbolj uporabljen pogonski sistem vozil s konvencionalnim motorjem z notranjim zgorevanjem počasi izgublja na pomenu pri prehodu na električne motorje. Vseeno pa bo leta 2030 še vedno prispeval k ustvarjanju 13,1 milijarde evrov dodane vrednosti na nemškem trgu. Za primerjavo je trenu-



» Čeprav bo prihodnost precej drugačna, se to ne bo nujno odražalo na računu manjših priložnosti prodaje, temveč nasprotno. Študija podjetja PwC napoveduje, da bodo samovozeči avtomobili (nivo 4 in 5) leta 2030 predstavljali 36 odstotkov na novo registriranih vozil na Kitajskem in 28 odstotkov v Evropi. Vir: Clipdealer

tna dodana vrednost ocenjena na 15,9 milijarde evrov, pri čemer se pričakuje največjo dodano vrednost leta 2023, ki bo 17,4 milijarde evrov. Ne glede na to bodo te izgube nadomeščene z dodatno prodajo komponent za električne pogone.

Potrebe nemškega trga po električnih pogonih že sedaj predstavljajo 1,3 milijarde evrov dodane vrednosti. Sodeč po analizi podjetja PwC bodo potrebe leta 2030 znašale 14,7 milijarde evrov, vključno s potrebami po shranjevanju električne energije v baterijah. V celoti se bo vrednost pogonskih komponent izdelanih za nemški trg realno povečala za skoraj 60 odstotkov do leta 2030, kar pomeni z današnjih 17,4 milijarde evrov na skoraj 28 milijard evrov. Po besedah Christopha Stürmerja, vodilnega globalnega analista pri PwC Autofacts, so ti izsledki za zdaj slabo poznani, ker dejanski učinki preobrazbe avtomobilске industrije za zdaj še niso vidni.

Debata o prihodnosti dobaviteljske industrije je še vedno preveč osredotočena na potencialne nadomestke tradicionalnih pogonskih tehnologij. Dejstvo je, da bodo številne komponente konvencionalnih vozil, kot je osnovni motor na notranje zgorevanje ali

izpušni sistem izginili v električnih avtomobilih, vendar bo motor z notranjim zgorevanjem potreben še precej let. Poleg tega spremembe niso omejene le na elektrifikacijo pogonskega sistema, saj se obenem pojavljajo druge tehnične komponente z visoko vrednostjo, kot so sistemi za avtonomno vožnjo, moduli za povezljivost in pametne aplikacije v notranjosti avtomobila, poudarja Christoph Stürmer.

Preobrazba avtomobilske industrije pomeni, da se bo mobilnost spremenila od sedanjega individualnega načina prevoza v smer popolnoma novih oblik mobilnosti, kot so samovozeči robotizirani taksiji ali robo-taksiji, ki bodo včasih prevažali le enega ali dva, drugič pa pet ali deset ljudi. Zaradi tega bodo avtomobili naslednje generacije potrebovali drugačne komponente, medtem ko bodo čez dve generaciji potrebovali popolnoma različna podvozja, sisteme in notranjost.

OEM proizvajalci morajo še naprej širiti svoj razpon različnih izdelkov

Ključno vprašanje v avtomobilski industriji je, kje in kdo bo ustvarjal dodano vrednost v prihodnosti. Izziv za proizvajalce in dobavitelje predstavlja dejstvo, da je trenutno nemogoče natančno napovedati, kdaj se bo začela preobrazba avtomobilske industrije. Po vsej verjetnosti bo razvoj različen v posameznih regijah, na kar ne bo vplivala le tehnologija, temveč tudi politični in kulturni dejavniki, razlaga Stürmer.

Na Kitajskem, kjer vlada zagotavlja jasne spodbude za uvedbo novih oblik mobilnosti, je zelo velika verjetnost, da se bodo velike spremembe zgodile veliko prej kot v ZDA. Prav tako bo v mestih uvedba novih oblik mobilnosti hitrejša kot na podeželju. To pomeni, da bo avtomobilska industrija morala imeti veliko bolj raznoliko ponudbo izdelkov v prihodnjih petih do desetih letih, če bo želela zadostiti potrebam uporabnikov tradicionalnih in novih prihajajočih oblik mobilnosti, poudarja Christoph Stürmer.

Vse kaže, da bodo trendi v smeri avtonomne vožnje v kombinaciji z deljenjem vozil privedli do veliko več sprememb, kot prehod na električne pogonske sisteme. Primer tega je dejstvo, da so v Nemčiji avtomobili v povprečju stari sedemnajst let. Po drugi strani pa študija podjetja PwC kaže, da bodo samovozeči avtomobili uporabljeni za deljenje vozil po vsej verjetnosti v uporabi manj kot štiri leta zaradi bistveno večje obrabe in iztrošenosti.

Število vozil v uporabi se bo začelo zmanjševati, medtem ko se bo prodaja večala, ker bo prej prihajalo do menjave vozil, razlaga Kuhnert. Po drugi strani se bo znova povečal promet, saj bo individualna mobilnost postala bolj dostopna, boljša in bolj udobna. Bodo pa avtonomna in deljena vozila manj časa parkirana, kar bo sprostilo dragocen prostor. Obenem bodo pametne rešitve na področju povezljivosti skupaj s centralnimi sistemi za upravljanje prometa bistveno izboljšali učinkovitost in varnost cestnega prometa. Rezultat vsega tega bo veliko večja mobilnost celo na osnovi obstoječe cestne infrastrukture.

Nove oblike mobilnosti potrebujejo nove koncepte

Posledice za nemško dobaviteljsko industrijo bodo pozitivne, čeprav bo prihodnost precej drugačna, kar pa ne pomeni, da se bo to odražalo na slabših priložnostih prodaje. Študija podjetja PwC napoveduje, da bodo samovozeči avtomobili (nivo 4 in 5) leta 2030 predstavljali 36 odstotkov na novo registriranih vozil na Kitajskem in 28 odstotkov v Evropi. Avtonomna vožnja zahteva aktivno podvozje z velikim številom funkcij, za kar bodo potrebne nove komponente samo na tem področju, razlaga Felix Kuhnert. Poleg tega bo moralo biti celotno vozilo na novo razvito za namestitev tišjega električnega pogona ter ob upoštevanju dejstva, da imajo električna vozila veliko manj razpoložljive energije

za gretje in hlajenje notranjosti.

Vrednost električnih in elektronskih komponent, kot so viri električne energije, senzorji in aktuatorji, podatkovni konektorji in procesorske zmogljivosti, strmo narašča. Glede na izsledke analize podjetja PwC se bo dodana vrednost na tem področju samo na nemškem trgu po vsej verjetnosti povečala za več kot 50 odstotkov, od trenutno slabih 7 milijard evrov na več kot 11 milijard evrov, kljub temu da se bo cena posameznih komponent po vsej verjetnosti drastično znižala.

Ta predvidljiv razvoj lahko doprinese k začasni povečani prodaji na področju funkcij avtonomne vožnje in povezljivosti, vendar se bo kmalu zmanjšal. Vse to lahko vodi k srednjeročni in dolgoročni konsolidaciji tehnologij, ki so na razpolago na tem področju, na kar se morajo podjetja začeti pripravljati že danes, opozarja Stürmer.

Številne nove priložnosti se pojavljajo tudi na področju notranjosti vozil, saj se bodo v avtonomno vozečih avtomobilih ljudje drugače obnašali, kot se danes, ko običajno sedijo za volanom in vozijo, razlaga Stürmer. Zelo preprost primer so tako imenovani robo-taksiji, kjer ne bo voznika, ki bi centralizirano nadzoroval vse funkcije, tako bodo morali biti vsi sedeži v vozilu opremljeni z raznolikimi informacijami in funkcijami. Posledično lahko segment oblikovanja notranjosti na nemškem avtomobilskem trgu doseže skoraj 10 milijard evrov leta 2030, medtem ko je trenutna vrednost tega segmenta 7 milijard evrov letno. Posebej na tem področju je trenutno vsa ustvarjena dodana vrednost izključno na strani dobaviteljev. Po vsej verjetnosti bodo proizvajalci avtomobilov kmalu začeli razmišljati, da bi to področje vzeli dobaviteljem in ga prenesli v lastno proizvodnjo.

Zakaj so nemški dobavitelji še vedno na boljšem izhodišču?

Vse se zdi, da so številni srednje veliki nemški dobavitelji name-njeni obvladovanju teh obetajočih sektorjev zaradi svoje poslovno usmerjene strukture, visokega nivoja proceduralnega in metodološkega znanja ter njihovih tesnih vezi s kupci, razlaga Felix Kuhnert, vodja na področju globalne avtomobilske industrije pri PwC.

Kljub temu bo to zahtevalo drastično spremembo poslovnega modela. Dejstvo, da nemško dobaviteljsko industrijo predstavljajo predvsem srednje velika podjetja, ne predstavlja pomanjkljivosti, ocenjuje Kuhnert. Avtomobilska industrija vstopa v obdobje, ki je tako spremenljivo, da ne potrebuje le menedžerjev, temveč prave podjetnike, ki bodo začeli in vodili to tranzicijo. V takih primerih lahko predstavlja lastniško-vodilna struktura teh srednje velikih podjetij celo prednost. Tudi zelo veliki dobavitelji morajo uvesti potrebno agilnost in predvidevanja kot del svojega strateškega vodenja.

Kljub vsemu bodo temeljite spremembe poslovnih modelov zahtevale veliko pripravljenost na sprejemanje tveganj ter kapital-sko moč. V tem pogledu podjetja potrebujejo ustrezno podporo kreditnega sektorja. Nemške banke dobro financirajo tradicionalne proizvodne posle, vendar so povečale varnostne zahteve po večji krizi leta 2009. Preobrazbe v prihodnjih nekaj letih bodo zahtevale visoke investicije na poslovnih področjih, ki so v določenih primerih popolnoma nova, kar je včasih težko opredeliti s tradicionalnimi finančnimi instrumenti, poudarja Stürmer. To pomeni, da bodo potrebni novi, po vsej verjetnosti nekonvencionalni viri financiranja za financiranje preobrazbe avtomobilske industrije. Ob tem študija podjetja PwC priporoča, da naj tradicionalne banke ne zamujajo priložnosti na področju avtomobilske industrije, v kateri se bo rast v prihodnosti nadaljevala.

» Prototip podpornega sistema s programskim orodjem Excel za izbiro delovnih mest

Žan Smogavc,
David Potočnik,
Blaž Hribernik,
Rebeka Sirc,
Marko Šverko,
Noka Kunej,
Gregor Harih in
Nataša Vujica Herzog

Pri projektu Ergonomsko oblikovanje delovnih mest v proizvodnji za delavce z omejitvami v podjetju HELLA Saturnus Slovenija smo na podlagi podatkovne baze delavcev z omejitvami v omenjenem podjetju izdelali podporni sistem za razporejanje teh delavcev na izbrana delovna mesta. Sistem smo izdelali v programu MS Excel 2016. Namen podpornega sistema je prikaz razporeditve delavcev z omejitvami na mogoča delovna mesta z upoštevanjem omejitev pri delavcu ter pri samem delovnem mestu.

Predstavitev problema

Članek predstavlja nadaljevanje tematike o vključevanju delavcev z omejitvami na izbrana delovna mesta. V prejšnjem prispevku smo predstavili analizo obstoječega stanja in ustvarjanje prilagojenih delovnih mest ali izboljšavo že obstoječih delovnih mest. V nadaljevanju pa se bomo osredotočili na izdelavo prototipa podpornega sistema za izbiro delovnih mest glede na ugotovljene omejitve pri delavcu.

Metodologija

Podporni sistem smo izdelali v programu MS Excel 2016. Za osnovo sistema smo uporabili že obstoječo podatkovno bazo delavcev z omejitvami v podjetju HELLA Saturnus Slovenija, ki je bila izdelana v okviru predhodnega projekta (t. i. podatkovna baza Delavci z omejitvami). V omenjeno bazo podatkov je bilo zajetih 176 analiziranih oseb z določenimi omejitvami. Kategorije omejitev so bile določene glede na prav tako že obstoječo podatkovno bazo z nazivom »Tabela omejitev«. Omejitve v njej so smiselno kategorizirane v petih glavnih skupinah:

- delovne ure,
- način dela,
- omejitve dviga, prenašanja,
- omejitve gibljivosti,
- ostale omejitve.

V podjetju smo analizirali delovna mesta, vključena v tako imenovane sektorje raster 3 (R3), raster 4 (R4) in termoplasti (T). Pri popisu delovnih mest smo uporabljali obrazec za oceno ergonomije delovnega mesta, kakršnega tudi sicer uporabljajo v podjetju.

Izpolnjene obrazce smo analizirali ter pripravili pisne analize posameznih delovnih mest, katerih bistveni elementi so bili naziv delovnega mesta, narava dela, zabeležene opombe ob opazovanju izvajanja dela ter predlogi izboljšav. Iz pridobljenih podatkov smo napravili še tretjo podatkovno bazo: podatkovno bazo delovnih mest, ki služi za določitev sprejemljivih omejitev glede na vrsto dela (t. i. podatkovna baza Delovna mesta). Upoštevali smo naslednje vrste dela:

- vstavljanje,
- vijačenje,
- kontrola,
- drugo delovno mesto,
- katero koli delovno mesto.

VRSTA DELA	NAZIV DM	SPREJEMLJIVE OMEJITVE		
		NAČIN DELA	OMEJITVE GIBLJIVOSTI	DRUGE OMEJITVE
Kontrola	R4 FA 160 D	brez dela na višini	v vratnem predelu	brez viličarja
	R3 FA 030 L	enostavna dela	v malih sklepih rok	omejitev sluha
	T1 DM16	ni predpisano	ni predpisano	brez dela v lakirnici
	R4 LGA 050-J87			brez vibrirajočih orodij
				omejitev vida
Drugo DM	Drugo DM	brez dela na višini	ni predpisano	brez ritma (norme)
		ni predpisano		brez viličarja
		enostavna dela		omejitev vida
		brez prisilne drže		omejitev sluha
		izmenoma sede, stoje		brez dela v lakirnici
		sede		brez vibrirajočih orodij
				ni predpisano

» Tabela 1: Del podatkovne baze Delovna mesta



Žan Smogavc ■ David Potočnik ■ Blaž Hribernik ■ Rebeka Sirc ■ Marko Šverko ■ Noka Kunej ■ Gregor Harih ■ Nataša Vujica Herzog

Pri tem smo izločili dve od že omenjenih glavnih petih skupin omejitev. To sta skupini »delovne ure« in »omejitve dviga«. Prvo smo odstranili, ker ni zajeta v pojem ergonomije v ožjem pomenu besede, drugo pa, ker masa izdelkov v podjetju ne presega 5 kg. Tako smo pri vsaki vrsti dela zapisali sprejemljive omejitve iz treh glavnih skupin omejitev: način dela, omejitve gibljivosti ter druge omejitve.

Podatkovna baza Tabela omejitev je tako služila kot osnova za določanje omejitev delavcem ter za določanje sprejemljivih omejitev delovnih mest glede na vrsto dela. Podatkovna baza Delavci z omejitvami je služila kot osnova za podporni sistem. Podatkovna baza Delovna mesta pa je služila kot podlaga za določitev sprejemljivih omejitev glede na vrsto dela.

Rezultati

Program na podlagi ustvarjene baze podatkov zaposlenih z omejitvami in baze podatkov sprejemljivih omejitev za posamezne vrste dela v tabeli prikaže tiste delavce, katerih omejitve so sprejemljive za izbrano vrsto dela. Naš prototip programa prikaže zaporedno številko delavca in njegov datum rojstva, saj nimamo dostopa do imen zaposlenih. Program ob tem prikaže še število možnih oseb in oznako delovnega mesta. Videz uporabniškega vmesnika je na sliki 1.

PODPORNI SISTEM: RAZPOREDITEV DELAVCEV Z OMEJITVAMI NA IZBRANA DELOVNA MESTA									
OPIS									
- program upošteva razporeditev delavcev glede na vrsto dela (vstavljanje, vijačenje, kontrola ipd) - pri posameznih načinih dela so zajeta delovna mesta iz oddelka Raster S in Raster 4									
PROGRAM									
Navodila:									
1. KORAK: iz spustnega seznama [zraven IZBIRA VRSTE DELA] je potrebno izbrati željeno vrsto dela!									
2. KORAK: osveževanje vrtilne tabele je nastavljeno na min. vrednost - 1 minuto [za takojšen prikaz OSVEŽITI ROČNO] → program prikaže predlagane osebe (zap. št. delavca in rojstvo) z omejitvami in številu le-teh, ter primerno DM!									
IZBIRA VRSTE DELA: Vijačenje Vstavljanje Kontrola Drugo delo Kontrolni DM Izbira željene vrste dela iz spustnega seznama!									
Šteje Predlagana vrsta dela Zaporedna številka delavca Vijačenje Oznake stolpcev 1 Šteje število delavcev z omejitvami za izbrano vrsto dela 110									
#13 18.05.1976 1 Primereno delovno mesto: R3 FA 035 L R3 FA 040 L R3 FA 140 L R3 HFE BGA 010-LC/HC R3 HFE HBA 010-LC R3 HFE HBA 010-HC R4 BGA 050 R4 BGA 060 R4 LGA 040-187 R4 FA 010 D ITEVI ITEVI									
#26 9.08.1965 1									
#32 1.02.1977 1									
#45 22.10.1989 1									
#79 31.03.1964 1									
#173 11.10.1960 1									
#178									

» Slika 1: Videz uporabniškega vmesnika prototipa podpornega sistema

Program deluje na osnovi treh podatkovnih baz oziroma delovnih listov. Z izbiro želene vrste dela na spustnem meniju se zgodi naslednje: na delovnem listu Delovna mesta (podatkovna baza izbranih delovnih mest s sprejemljivimi omejitvami) program preveri, katere omejitve so sprejemljive za izbrani način dela. Program nato sprejemljive omejitve primerja z vsako od analiziranih oseb na delovnem listu Delavci z omejitvami. V primeru, da se kombinacija sprejemljivih omejitev iz že omenjenih glavnih treh skupin ujema z omejitvami, ki jih ima določena oseba, se v dodatnem stolpcu izpiše izbrana vrsta dela. V nasprotnem primeru polje ostane prazno. To je prikazano na sliki 2. Na koncu sledi prikaz ustreznih oseb v vrtilni tabeli na delovnem listu Program za razporeditev na DM. Vsi opisani koraki so vezani na gumb Izbira vrste dela.

Diskusija in predlogi izboljšav

Izdelani prototip podpornega sistema je mogoče razširiti z večjim naborom delovnih mest ter tudi z dodatno izbiro različnih vrst del. V okviru projekta smo analizirali le manjši del vseh delovnih mest v podjetju. Prav tako je naša podatkovna baza z delavci vsebovala

[illegible]

» Slika 2: Delovni list Delavci z omejitvami in dodaten stolpec z izpisano izbrano vrsto dela

le 176 oseb, kar je slabih 10 odstotkov vseh redno zaposlenih v podjetju HELLA v preteklem poslovnem letu.

Izdelan uporabniški vmesnik predstavlja zgolj osnutek razvite ideje. Z nastalim prototipom je prikazan eden izmed načinov, kako se je mogoče lotiti razporejanja delavcev z omejitvami na izbrana in primerna delovna mesta v proizvodnji. Uporabniški vmesnik bi bilo mogoče izdelati tudi v programskem okolju Matlab in MySQL, vendar je to povezano z dodatnimi stroški zaradi licence. Zaradi tega smo za predstavljen primer izbrali Excel kot najprimernejše orodje.

Razmišljali smo tudi o tem, da bi v okviru razdelitve in kategoriziranja omejitev uporabili kakšen že uveljavljen sistem oziroma klasifikacijo. Kot potencialno rešitev smo videli tako imenovano Mednarodno klasifikacijo funkcioniranja, zmanjšane zmoglosti in zdravja (MKF), vendar se ideja iz dveh razlogov ni uresničila. Klasifikacija se nam je zdela preobširna, prav tako pa bi v poštev prišli zgolj delavci, ki so bili v postopku ocenjevanja invalidnosti.

Zaključek

Podporni sistem za razporejanje delavcev na primerna delovna mesta glede na različne omejitve je zelo uporaben, še posebej za podjetja z velikim številom zaposlenih. Z delavci na delovnih mestih, ki ustrezajo njihovim omejitvam, bi se bržkone dvignila raven zadovoljstva tako pri zaposlenih kot tudi pri delodajalcu. Čeprav je naš prototip podpornega sistema zgolj predogled tega, kar bi lahko bil, predstavlja zanimiv potencial, ki ga je mogoče razširiti z obogatitvijo uporabljenih podatkovnih baz in glede na potrebe podjetja tudi modificirati.

Zahvala

Avtorji članka se zahvaljujemo Javnemu štipendijskemu, razvojnemu, invalidskemu in prežिवninskemu skladu Republike Slovenije, da je omogočil izvedbo raziskave.



javni stipendijski, razvojni,
invalidski in preživninski
sklad Republike Slovenije



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKI
SOCIJALNI SVET
mašinska u veći razmjeru

Literatura

- [1] HELLA Saturnus Slovenija spletna stran. Dostopno na naslovu: <https://www.hella.com/hella-si/sl/HELLA-Saturnus-Slovenija-61.html> [23. 9. 2018]
- [2] HELLA Saturnus Slovenija – Letno poročilo 2016/17. Dostopno na naslovu: https://www.hella.com/hella-si/assets/media_global/HELLA_SATURNUS_SLOVENIJA_LETNO_POROCILO_2016_2017.pdf [23. 9. 2018]



» Industrijski sesalec ATEX

Podjetje Depureco vedno postavlja na prvo mesto varnost. Linija industrijskih sesalcev ATEX je bila razvita za zagotavljanje največje varnosti ob visoki učinkovitosti sesanja. Na razpolago je obsežna linija sesalcev od najbolj kompaktnih do tistih z veliko močjo, ki presega 20 kW in s centraliziranim sistemom, ki vključuje različne tipe avtomatizacije.

Podjetje Depureco ponuja celovito paletu profesionalnih industrijskih sesalcev primernih za širok razpon aplikacij industrijskega čiščenja ter zanesljive servisne storitve svoje opreme.

Industrijske sesalce proizvajalca Depureco se dnevno uporablja na številnih industrijskih področjih, kot je proizvodnja, pršno barvanje, izdelava zidakov in keramičnih ploščic, kemična industrija, predelava plastike, farmacevtska industrija, logistika in distribucija, izdelava barv za keramiko, prehrabena industrija, predelava lesa, avtomobilska industrija, elektronika ter številna druga področja. Skratka, kjerkoli pride do težav s čiščenjem, lahko podjetje Depureco pomaga z ustreznimi rešitvami.

Industrijske sesalnike v enofazni ali trifazni izvedbi ponujamo za različne namene:

- › Industrijski sesalci za prah
- › Industrijski sesalci za prah v ATEX izvedbi
- › Industrijski sesalci za tekočine in trde snovi
- › Industrijski sesalci za tekočine in trde snovi v ATEX izvedbi
- › Industrijski sesalci na komprimiran zrak

Poseben tehnični oddelek podjetja Depureco nudi najboljšo podporo pri nabavi ter poprodajne aktivnosti, ki celovito podpirajo kupce pri uporabi njihovih izdelkov.

Kaj vse še ponuja podjetje Depureco?

- › Različne elektromotorje in certificirane turbine za vsak model
- › Komponente iz nerjavnega jekla AISI 304
- › Standardne varnostne ventile
- › Certificirane standardne antistatične filtre razreda M (učinkovitost filtracije delcev velikosti 1 µm)
- › Certificirane električne komponente
- › Možnost vgradnje pasivnih varnostnih naprav, kot so eksplozijske lopute in protipovratni ventili
- › Rešitve z odsesavanjem v inertno tekočino
- › 24 mesecev garancije



Vsi industrijski sesalci ATEX, proizvajalca Depureco, so primerni za sesanje prahu, vključno eksplozivnega, ter primerni za delovanje v tveganih območjih, za kar so tudi certificirani.

Pozor! Številni industrijski sesalci na trgu, predvsem najbolj ekonomični so tudi certificirani za delo v območjih s tveganjem eksplozije, vendar niso primerni za sesanje eksplozivnih materialov. V podjetju Depureco vedno svetujemo, da se pri nakupu preveri pri proizvajalcu, ali je sesalec primeren za sesanje potencialno eksplozivnih materialov ter da se pozorno prebere uporabniški priročnik, ali je dovoljena uporaba sesalca za sesanje eksplozivnih materialov.



Depureco v Sloveniji
SIES d.o.o. ■ Ulica Lavžnik 19, 5290 Šempeter pri Gorici
■ www.sies.si

Kaj pomeni ATEX?

Ime industrijskih sesalcev ATEX izhaja iz **AT**mosphères in **EX**plosibles (eksplozivna atmosfera) in se nanaša na dve specifični direktivi Evropske unije:

- **2014/34/EU**, ki regulira opremo namenjeno uporabi v območjih z nevarnostjo eksplozije. Ta direktiva je posebej namenjena proizvajalcem opreme za uporabo v potencialno eksplozivnih delovnih okoljih ter vključuje zahtevo po certifikaciji.
- **99/92/EC**, opredeljuje varno in zdravo delo zaposlenih v območjih s potencialno eksplozivno atmosfero. Velja torej za vsako okolje, kjer obstaja nevarnost eksplozije in so postavljeni certificirani obrati in oprema.

Eksplozivna atmosfera lahko vsebuje dva različna tipa **vnetljivih snovi**:



Poleg vnetljive snovi morata biti za nastanek eksplozije hkrati prisotna še dva elementa: zgorevalno sredstvo (običajno kisik) in vir vžiga. Vse to je poznano kot eksplozivni trikotnik:

- **Gorljiv material:** prah ali plin
- **Zgorevalno sredstvo:** običajno kisik
- **Vir vžiga:** vsak dogodek, ki proizvede vir energije, ki lahko povzroči eksplozijo



Če eden od treh elementov eksplozivnega trikotnika ni prisoten, ne bo prišlo do eksplozije.

Certificirani industrijski sesalci ATEX, proizvajalca Depureco, so zasnovani in izdelani z namenom, da se prepreči kakršenkoli vir vžiga med samim sesanjem. To velja za vsa območja, ki so klasificirana kot potencialno nevarna za eksplozijo, kjer se uporabljajo industrijski sesalci proizvajalca Depureco, ter za samo notranjost industrijskih sesalcev ATEX. **Dejansko so vsi certificirani industrijski sesalci ATEX proizvajalca Depureco izdelani tako, da je notranjost sesalca klasificirana z razredom Z20.**

Med potencialne eksplozivne materiale, ki lahko povzročijo tvegana območja, spadajo: škrob, škrobni izdelki, moka, sladkor, krmila v prahu, kovine, premog, plastika, tekstil, kemični izdelki, sestavine v farmacevtski industriji, vnetljive meglice, ogljikovodikovi plini, rudarski plini in še veliko drugih snovi.

Koncentracije gorljivih snovi (plini ali prah) v atmosferi so ključnega pomena pri nastanku eksplozije. Predvsem pri prahu je pomemben dejavnik velikost prašnih delcev, ki lahko omogoča večjo razpršenost po zraku. Nevarnost eksplozivne atmosfere se veča z višanjem temperature, hitrosti zraka oz. prašnih delcev, nizko vlažnostjo in atmosferskim tlakom.

Ovisno od verjetnosti nastanka eksplozije je potrebno uporabljati opremo z različnimi nivoji certifikacije in varnosti. Večja kot je verjetnost nastanka eksplozijske atmosfere, večji nivo varnostnih ukrepov je treba uvesti.

PODROČJE	0	20	1	21	2	22
Snov, ki povzroča eksplozivno atmosfero	PLIN	PRAH	PLIN	PRAH	PLIN	PRAH
Prisotnost eksplozivne atmosfere	STALNA	STALNA	MOŽNA	MOŽNA	MOŽNA	MOŽNA
Kategorija opreme	1G	1D	2G	2D	3G	3D

» V tabeli so povzeta različna področja definirana v zakonodaji

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

» Internet stvari (IoT) na področju testiranja

Mike Santori

- Internet stvari (IoT) in industrijski internet stvari (IIoT) omogočata izvajanje kompleksnih testov.
- IoT-tehnologije lahko pomagajo pri izzivih avtomatizacije testiranja.
- Inženirji morajo razumeti ter se osredotočati na uporabo primerov z največjo dodano vrednostjo.

Naprave Interneta stvari (IoT) in sistemi Industrijskega interneta stvari (IIoT) so vse bolj kompleksne, od polprevodnikov in elektronskih podsistemov do pametnih strojev v osrčju Industrije 4.0. Testiranja so običajno skrita, vendar predstavljajo kritično funkcijo v tej produkti verigi in vse večja kompleksnost IoT-naprav zahteva vse bolj kompleksno testiranje, obenem lahko IoT zelo izboljša avtomatizirano testiranje. Z uporabo zmožnosti IoT, kot so obvladovanje sistemov in podatkov, vizualizacija, analitika ter vgrajene aplikacije v avtomatiziran potek dela, so inženirji na področju testiranja boljše opremljeni za soočanje z izzivi, ki jih IoT obenem predstavlja.

Obvladovanje sistemov

Povezane in obvladovane naprave so ključnega pomena za IoT in IIoT. Kljub temu številni sistemi za testiranje niso povezani ali ustrezno obvladovani, celo ko postanejo bolj razširjeni. Velikokrat se inženirji na področju testiranja soočajo s težavami povezanimi s spremljanjem delovanja programske opreme na katerikoli strojni opremi ali z razumevanjem, kje se nahajajo sistemi, slabšim spremljanjem učinkovitosti, zasedenosti in stanja sistemov.

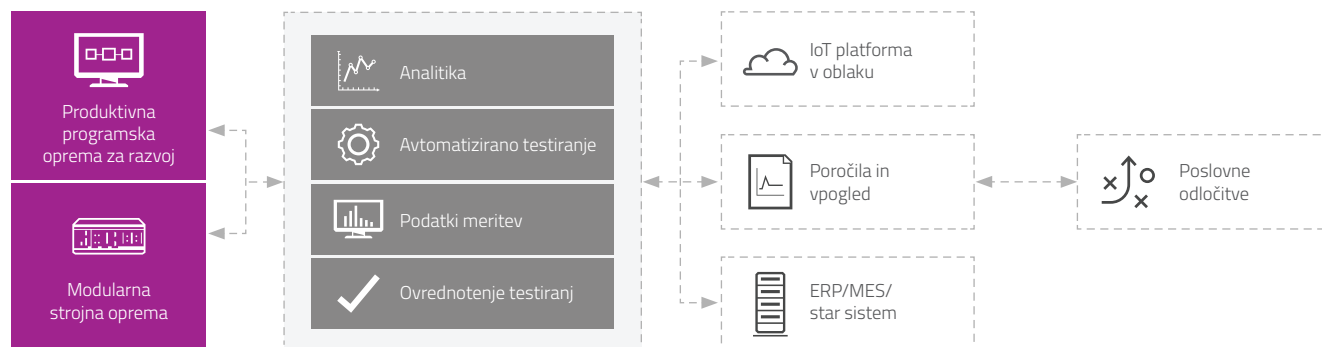
K sreči večina sodobnih sistemov za testiranje temelji na PC-jih in PXI-jih ter so lahko neposredno povezani s podjetjem, kar omo-



goča dodatne zmožnosti, kot je obvladovanje programske opreme in strojnih komponent, spremljanje uporabe in izvajanje prediktivnega vzdrževanja za povečanje dodane vrednosti investicije v sisteme za testiranje.

Sprejem in obvladovanje podatkov

Dodana vrednost Interneta stvari izhaja iz masovne količine generiranih podatkov v povezanih sistemih. Uporaba podatkov



MATLAB® is a registered trademark of The MathWorks, Inc.

» Mrežna inteligenca za avtomatizirano testiranje.

testiranja je zelo zahtevna zaradi številnih formatov in virov podatkov od neobdelanih analognih in digitalnih diagramov v časovnem in frekvenčnem prostoru do parametričnih meritev, ki so velikokrat zajete z bistveno višjo frekvenco vzorčenja in v večjih količinah kot pri splošnih in industrijskih napravah. Poleg tega so velikokrat podatki shranjeni brez standardizacije. Zaradi tega so podatki velikokrat "skriti", kar lahko privede do tega, da se lahko spregledajo pomembni podatki vezani na življenjski cikel izdelka. Pred uvedbo celovite rešitve na področju obvladovanja podatkov, ki jih omogoča IoT, so v podjetju Jaguar Land Rover (JLR) analizirali le 10 odstotkov svojih podatkov s testiranja vozil. Simon Foster, vodja oddelka pogonskih sklopov pri podjetju JLR ocenjuje, da sedaj analizirajo do 95 odstotkov podatkov ter da so zmanjšali stroške testiranja in število testiranj opravljenih v enem letu, saj ne potrebujejo ponovitev testiranj.

Uporaba zmožnosti IoT na podatke pridobljene z avtomatiziranim testiranjem se začne z vmesniki programske opreme, ki je pripravljena na sprejemanje podatkov v standardnih formatih. Ti vmesniki morajo biti izdelani z odprto in dokumentirano arhitekturo, da lahko sprejemajo nove in edinstvene podatke, vključno s podatki razvoja in proizvodnje, ki niso nastali pri testiranju. Sistem za testiranje mora omogočati deljenje svojih podatkov s standardnimi platformami IoT in IIoT in tako prispevati k dodani vrednosti podatkov na nivoju podjetja.

Vizualizacija in analiza podatkov

Uporaba splošne programske opreme za poslovno analitiko pri podatkih pridobljenih iz testiranj je lahko težavna, ker so taki podatki običajno kompleksni in večdimenzionalni. Poleg tega zmožnosti poslovnega grafičnega prikaza ne vsebujejo splošne vizualizacije pri testiranju in izvajanju meritev, kot je kombinacija diagramov pridobljenih iz analognih in digitalnih signalov, trenutnih grafov, Smithovih grafov in konstelacijskih diagramov.

Testne sheme z ustreznimi metapodatki zagotavljajo orodja, ki omogočajo vizualizacijo in analizo podatkov testiranja ter njihovo korelacijo s podatki razvoja in proizvodnje. Dobro urejeni podatki testiranja omogočajo inženirjem uporabo analitike od osnovne statistike do umetne inteligence in strojnega učenja. To omogoča potek dela, ki vsebuje in usklajeno uporablja splošna orodja, kot so programska oprema Python R in MATLAB® proizvajalca The MathWorks, ter tako omogoča večji vpogled v podatke.

Razvoj, uporaba in obvladovanje programske opreme za testiranje

Trenutno smo priča prehodu iz uporabe izključno aplikacij na lokalnih namizjih k vse večji uporabi spletnih in mobilnih aplikacij. Ta preobrazba je lahko včasih težavna za izvajanje testiranj. Za procesiranje velikih količin podatkov in izvajanje odločitev o sprejemljivih oz. nesprejemljivih rezultatih v realnem času je potrebno preračunavanje podatkov na sami testni napravi, pri čemer morajo operaterji imeti omogočeno interakcijo s sistemom za testiranje in testirano napravo. Obenem želijo podjetja imeti omogočen oddaljen dostop do sistemov za testiranje ter imeti vpogled v rezultate ter status delovanja, kot je izkoriščenost opreme. Za doseganje tega so nekatera podjetja postavila edinstvene arhitekture za centralizirano obvladovanje programske opreme ter nalaganje programske opreme na testne sisteme in testirane naprave. Vendar to zahteva, da ohranjajo svoje običajne sisteme, kar zahteva dodatne vires, ki bi



"Kmalu bodo naši uporabniki zahtevali obvladovanje in vzdrževanje sistemov za testiranje po vsem svetu kot standardno storitev. V ta namen moramo ponovno zasnovati naše arhitekturno testiranje za integracijo v IoT-tehnologije, predvsem za razvoj obvladovanja konfiguracij, podatkovne analitike ter podpore pri digitalizaciji našega poslovanja za Industrijo 4.0."

Franck Choplain, direktor za digitalno industrijo pri podjetju Thales

se lahko porabili za aktivnosti z večjo dodano vrednostjo.

Višji nivo obvladovanja testiranja predstavlja pomemben korak pri prehodu z lokalnega sistema za testiranje na uporabo v oblaku. Spletna orodja omogočajo vpogled v status sistemov za testiranje, načrtovanje testiranja in pregled podatkov testiranja, ki se nahajajo v oblaku ali na strežniku. Zmožnost obvladovanja na višjem nivoju dopolnjuje obstoječe sisteme za testiranje, ki so izdelani s splošnimi orodji, kot so LabVIEW proizvajalca National Instruments, programski jeziki Microsoft .NET, NI TestStand in Python. Modularna arhitektura programske opreme za testiranje (obvladovanje testiranja, testna koda, IP meritve, gonilniki za instrumente in abstraktni sloji strojne opreme) omogoča podjetjem ocenjevanje kompromisov, pri prehodu zmožnosti različne programske opreme od lokalne izvedbe na izvedbo v oblaku ali na strežniku. S selitvijo večjega obsega programske opreme v oblak bodo podjetja spoznala prednosti procesiranja v oblaku na področju shranjevanja podatkov, procesiranja v velikem obsegu ter enostavnega dostopa do programske opreme in podatkov od koderkoli.

Izkoriščanje prednosti Interneta stvari za testiranja

Uporaba Interneta stvari za testiranja ni futuristična zamisel, saj se lahko izvaja že danes. Sposobnost podjetja, da to izvede, je odvisna od trenutne infrastrukture za izvajanje avtomatiziranega testiranja in predvsem poslovnih potreb. V ta namen je potrebno proučiti določena področja, kot so izboljšave obvladovanja sistemov za testiranje, povečana izkoriščenost opreme za testiranje, pridobivanje boljšega vpogleda v podatke testiranja ter dostop na daljavo do deljenih sistemov za testiranje. Pristop z definirano programsko opremo z visoko stopnjo modularnosti omogoča, da se podjetja osredotočajo na področja z večjo dodano vrednostjo, ne da bi morala sprejemati brezkompromisne odločitve.

➤ www.ni.com

➤ www.add-pros.com

➤ V nadaljevanju bomo v vsaki od naslednjih številčk revije IRT3000 objavil vsebine

- Uporabniki 5G v novi dobi brezžičnega testiranja
- Neizogiben kompromis za doseganje varne avtonomne vožnje
- V koraku s standardiziranim razvojnim procesom
- Konvergenca različnih industrij predstavlja motnje za strategije testiranja



Mike Santori • poslovni in tehnološki sodelavec pri podjetju National Instruments



**ORODJARSTVO
KNIFIC**

since 1987



**ORODJARSTVO
KNIFIC**

» Novi poslovni prostori podjetja v Naklem

» Gorenjska orodjarska gazela s hitrim tempom rasti

Miran Varga Moderen strojni park in najnovejša programska oprema podjetju Orodjarstvo Knific omogočata, da se v veliki meri prilagodi potrebam in zahtevam strank, zato se loteva čedalje bolj zahtevnih projektov in naročil, s katerimi tudi ustvarja večjo dodano vrednost.

Tržiško podjetje Orodjarstvo Knific, izdelovalec kovinskih orodij za brizganje polimerov in polimernih izdelkov, se je avgusta lani preselilo v Naklo, kjer je zgradilo velik proizvodno-skladiščno-poslovni objekt, ki premore dobrih 4600 kvadratnih metrov delovne površine. Tako so obeležili 30-letno tradicijo, ki jo je leta 1987 začel danes že pokojni Stanislav Knific. Naložba v nov sedež podjetja je veljala skoraj tri milijone in pol evrov, gradnjo objekta pa so zaključili v osmih mesecih.

Počasni začetki, hitro nadaljevanje

Od skromnih začetkov v kleti domače hiše so v družinskem podjetju dejavnost orodjarstva na prelomu tisočletja preselili v opuščene večje prostore v naselju Ravne v tržiški občini, kmalu pa so najeli še dodatne prostore na Mlaki. Poleg izdelave orodij se je podjetje specializiralo tudi za proizvodnjo kompleksnih plastičnih izdelkov in sledila je hitra rast povpraševanja. »Ker tržiška občina ni imela zadosti kapacitet in primernih zemljišč, smo se dogovorili v občini Naklo,« je odločitev za selitev pojasnila Jasna Knific. Orodjarna kot poslovna enota za zdaj ostaja na Ravnah, v srednjeročnem načrtu je predvidena tudi njena preselitev, v Naklo pa je podjetje že preselilo proizvodnjo plastičnih kosov. Trenutno zaposlujejo 35 ljudi in glede na rast, ki jo pričakujejo v



» Brizgalnica premore 20 novjših strojev za brizganje plastike (zapiralne sile 35 do 350 ton).

Orodjarstvu Knific, bodo v prihodnje še dodatno aktivno zaposlovali glede na profile sodelavcev, ki jih bodo potrebovali.

Žiga Thomas Kogoj, direktor in solastnik Orodjarstva Knific, nam je pojasnil, da danes svoje izdelke večinoma izvažajo na tuje trge, največ v Nemčijo. Razvijajo in izdelujejo najrazličnejša

orodja za brizganje termoplastov in tlačno litje aluminija. Specializirani so za brizganje tehnično kompleksnih termoplastičnih izdelkov, komponent za avtomobilsko in elektro industrijo ter za manjše gospodinjske aparate. »Naš moto je stremeti k inovativnosti, slediti razvoju in ostati opazen na trgu. V nasprotnem primeru, če ne vlagam v nove stroje, te doba tehnologije kmalu povozi,« je poudaril Kogoj.

Izdelava orodij

V Orodjarstvu Knific razvijajo in izdelujejo najrazličnejša orodja za brizganje termoplastov in tlačno litje aluminija do velikosti 800 x 600 mm. V podjetju obvladajo tudi tehnologije, s katerimi lahko izdelujemo orodja, ki zahtevajo CNC-rezkanje, potopno elektroerozijo, žično elektroerozijo,

brušenje ter lasersko navarjenje z žico. Modeliranje in konstruiranje orodij ter sklopov v 3D že dolgo načrtujejo z računalniškimi programi.

Lasten merilni laboratorij

Podjetje premore tudi lasten laboratorij, opremljen po vseh kriterijih, ki jih zahtevajo strogi mednarodni standardi. Storitve merjenja opravlja mlad, strokovno izobražen in usposobljen kader, ki stranki na podlagi meritev izdela kakovostno merilno poročilo. V ponudbi poleg osnovnih merenj najdemo tudi 3D-koordinatni merilni stroj, s katerim lahko za naročnika opravijo vse vrste tridimenzionalnih merenj izdelkov ali delov orodja. Laboratorij je lani pridobil še optični merilni stroj, s katerim so dopolnili storitve merjenja.



» Novi skladiščni prostori

Specializirana proizvodnja

Podjetje Orodjarstvo Knific veliko zaslug za poslovne uspehe pripisuje tudi lastni proizvodnji plastičnih izdelkov. Premore namreč kar 20 strojev za brizganje plastike, zapiralne sile 35 do 350 ton. Specializirano je za brizganje tehnično kompleksnih plastičnih izdelkov, komponent za avtomobilsko in elektro industrijo ter za manjše gospodinjske aparate. Na področju brizganja plastike podjetju pridejo še kako prav dolgoletne izkušnje, sodoben strojni park in visokokvalificiran kader. Naročnikom lahko brizgajo tudi zelo kompleksne izdelke do maksimalne teže 600 gramov.

INTERVJU: ŽIGA THOMAS KOGOJ



Že v osnovni šoli sem vedel, da bom orodjar

Žiga Thomas Kogoj, direktor in solastnik Orodjarstva Knific, ima enostavno poslovno filozofijo – nenehno biti boljši.



Kako se spominjate svojih poslovnih začetkov?

Pravzaprav začetek svojega poslovnega udejstvovanja težko opredelim, saj je bilo podjetje že od nekdaj družinsko, torej del mojega življenja. Za nekakšno prelomnico bi lahko označil očimovo bolezen. Ko se je znašel v bolnišnici in ni mogel več v podjetje, je želel znanje prenesti name in me pripraviti na najhujše. Vsak dan sem ga obiskoval, on pa mi je predajal znanje. Želel je, da si vse zapišem in si zapomnim. To sem tudi storil.

Družinski posel ste prevzeli resnično mladi. Je bila to težka izkušnja?

Drži, star sem bil enaindvajset let – mlad, neizkušen, nisem vedel, v kaj se spuščam. Kar naenkrat je bilo vse odvisno od mene, ali bom splaval ali ne. Zavedal sem se, da moram biti pošten, da ne smem čez noč zapraviti podjetja in tako razočarati človeka, ki ga je gradil več kot dvajset let. Potem so se začeli prvi sestanki, prva naročila, soočanje z napakami in podobno. Začetki so vsekakor bili težki.

Katerih prelomnic se najbolj spominjate?

Prva prelomnica podjetja je bila selitev iz garažnega prostora, kjer je pokojni oče začel, v prostore bivše klavnice v Trzinu. Druga in hkrati zame največja prelomnica pa je bil odziv zaposlenih ob smrti očima. Nekaj zaposlenih je zapustilo podjetje, nekateri pa so želeli izkoristiti moje neznanje in pomanjkanje izkušenj. Poleg tega smo imeli v obdobju gospodarske krize tudi manj naročil in smo se spraševali, ali nam bo uspelo splavati.

Kdaj ste vedeli, da boste postali orodjar?

Smešna, a resnična zgodba. Pred leti sem našel osnovnošolski zapis z naslovom »Kaj bom, ko bom velik?«. Že v četrtem razredu osnovne šole sem napisal, da želim biti orodjar. In to pozneje tudi uresničil.

Na kaj ste v poslu najbolj ponosni?

Ponosen si ne upam biti, želim pa si le eno, in sicer, da bi se podjetje uspešno razvijalo tudi v prihodnje.

Kakšna pa je vaša vizija, kje vidite podjetje v prihodnje?

Vizija je ostati opazen na trgu, slediti sodobni tehnologiji in biti v koraku s časom. Vedno želimo izdelovati boljše, zanimivejše in



» Novi poslovni prostori podjetja v Naklem

zahtevnejše artikule za trg. Pa tudi pomagati partnerjem pri razvoju izdelkov in jim ponuditi celovito storitev na enem mestu, se pravi biti z njimi od ideje do izdelka.

» www.orodjarstvo-knific.si

» Boben IRD za širitev proizvodnje embalaže za živila

Možnost kristalizacije in sušenja različnih vhodnih materialov PET v enem samem koraku je prepričala KP Linpac, zato so naročili že tretji infrardeči vrtiljvi boben proizvajalca KREYENBORG GmbH & Co. KG.



Z novo tovarno KP Linpack širi svoje proizvodne kapacitete za embalažne rešitve iz termično oblikovanega PET. Linpac je od leta 2017 del skupine Klöckner Pentaplast Group (KP), vodilnega proizvajalca folij in embalažnih rešitev z okoli 6.300 zaposlenimi in 2 mrd evrov letnega prometa. KP Linpack proizvaja plošče iz PET in v naslednjem koraku pladnje za živila, pri tem pa posvečajo veliko pozornost ohranjanju naravnih virov, fleksibilnosti in učinkovitosti. Bobni IRD omogočajo hitro in učinkovito kristalizacijo in sušenje primarne surovine in mletega materiala v prvem koraku procesa. Kapaciteta neprekinjenega sušenja znaša 800 kg/h in omogoča predelavo ne le zmletga odpada od izsekavanja, ampak tudi obrezlin z robov plošč in različnih mešanic obojega. Infrardeča svetloba omogoča segrevanje materiala od znotraj navzven, s čimer se doseže kristalizacija pri okoli 135 °C in nato sušenje materiala pri okoli 170 °C. Končni rezultat je odlično pripravljen material za proizvodnjo folij. V primeru menjave barve popolno čiščenje IRD traja samo dve uri.

» www.kreyenborg.com

» TECOS z novimi močmi krepi področje razvoja orodij

TECOS Razvojni center orodjarstva Slovenije v svojem delovanju poleg podpore slovenski orodjarski panogi soustvarja trende slovenskega in evropskega orodjarstva. Ključ do teh ciljev so celovite inženirske storitve, zato smo z novo močjo okrepili področje razvoja orodij.

Z začetkom leta 2019 bo naše vrste okrepila izjemna strokovnjakinja, ki jo po letih konstruiranja orodij še vedno fascinirajo neizmerne možnosti za grajenje, raziskovanje in učenje. Bilijana Jokić je v svoji predstavitvi zapisala: »Ko sem prvič v zgodnjih 80-ih videla delovanje stroja za brizganje plastike, me je »čarobna škatla« očarala. Po letih dela me vse te možnosti za grajenje, raziskovanje in učenje še vedno fascinirajo, možnosti, ki se ponujajo



pri tem delu so resnično neizmerne. Glede na moje izkušnje bi si težko predstavljala primernejše nadaljevanje poslovne poti. Vesela in zadovoljna sem, da sem lahko del mozaika TECOS-ove ekipe.«

Tudi v TECOS-u verjamemo, da bomo skupaj prodronejši.

» www.tecos.si

» Preverjene komponente so zdaj na voljo v nerjavnem jeklu

Komponente iz nerjavnega jekla se večinoma uporabljajo pri predelavi korozivne plastike ali v čistih prostorih za medicinske ali živilske aplikacije. Meusburger je razširil svojo palet izdelkov posebej na področju komponent za regulacijo temperature, izmetal in skupin izdelkov za odstranjevanje iz orodij.



Doslej so bile komponente za regulacijo temperature večinoma izdelane iz medenine, vendar povpraševanje po komponentah iz nerjavnega jekla ves čas narašča, predvsem zaradi tehnologije čistih prostorov in visokih temperatur pri predelavi tehnične plastike. Na eni strani gre za vprašanje trajnosti in življenjske dobe, na drugi strani pa je pri kosih z navoji razlog tudi zanesljivo tesnjenje, ki pri medenini na visokih temperaturah zaradi različnih raztezov medenine in jeklenih plošč ni zagotovljeno. Pred kratkim je Meusburger svojo palet izdelkov iz nerjavnega jekla razširil s preizkušenimi in zanesljivimi varnostnimi spojkami za cevi, spojkami z 90° nastavkom za cev, armaturami, armaturo s podaljškom in tesnilnim čepom ekspanderja.

Zdaj so za uporabo v čistih prostorih na voljo izmetalni trni iz nerjavnega jekla 1.4112, novi prezračevalni ventil E 16709 pa pomaga pri odstranjevanju tankostenskih plastičnih kosov iz orodij.

» www.meusburger.com

» SABIC podpisal memorandum o soglasju s PLASTIC ENERGY

SABIC je podpisal memorandum o soglasju z britanskim podjetjem PLASTIC ENERGY Ltd., pionirjem recikliranja plastike, o dobavi materiala za delovanje SABIC-a v Evropi. SABIC in PLASTIC ENERGY nameravata postaviti prvi komercialni obrat na Nizozemskem za rafiniranje in izboljševanje dragocene sekundarne surovine, znane kot TACOIL, ki je patentiran izdelek podjetja PLASTIC ENERGY in jo bodo izdelovali iz nizkokakovostnega reciklažnega materiala iz mešane plastike, ki običajno konča v sežigu ali na deponiji.

SABIC je ponosen na to, da kot prvo petrokemično podjetje začne projekt za kemično recikliranje zahtevnih plastičnih odpadkov v surovino.

PLASTIC ENERGY že ima dva obrata v Španiji, ki delujeta vse dni v letu 24 ur dnevno, in tehnološko ekipo z več kot desetimi leti izkušenj. Uspešno tržijo patentirajo termokemično predelovalno tehnologijo za širok spekter iztrošene, umazane in kontaminirane plastike, ki jo je v konvencionalnih procesih skoraj nemogoče predelati. Plastika se stali v okolju brez kisika in nato razgradi v sintetična olja, nakar je treba olja rafinirati in jih predelati kot surovino za tradicionalno petrokemično uporabo.

» www.sabic.com » www.fist.si

HELIOS
Gerätebau für Kunststofftechnik

OKTOMAT® ECO



BigBag

Vse posode z zankami.



Oktabin

Vsa kartonska embalaža s PE vrečami.



FIBC, mrežaste škatle, itd
Velike posode z vstavkom iz folije.

OKTOMAT® CLASSIC PLUS

Postaja za praznjenje za Oktabin in BigBag

- ➔ ne potrebuje strežbe
- ➔ avtomatska
- ➔ tisočkrat preizkušena
- ➔ varčuje s prostorom
- ➔ ne potrebuje vzdrževanja
- ➔ min. stroški obratovanja

„enostavno genialno“

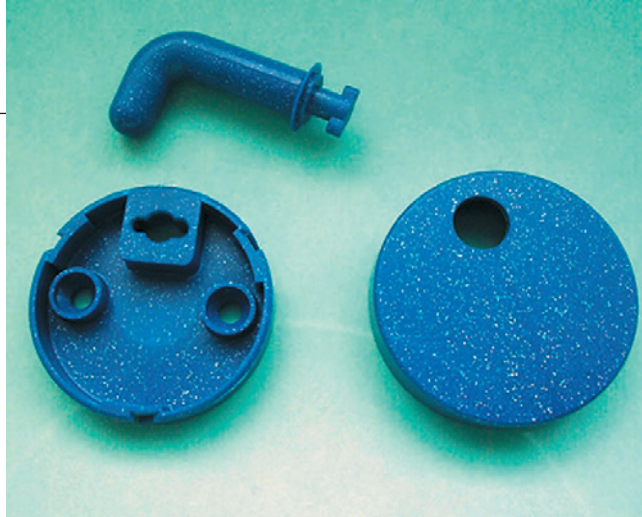


» BOY 22 A na sejmu Interplastica 2019

BOY na sejmu Interplastica predstavlja zastopnik za ruski trg BIM Engineering s strojem BOY 22 A, ki izdeluje tridelne stenske kljuke iz PP v enem orodju.

BOY je v zadnjih 50 letih izdelal in prodal že 50.000 strojev horizontalne in vertikalne zasnove. S svojimi kompaktnimi tlorisi in zapiralnimi silami od 63 do 1250 kN brizgalke prepričajo kupce s trpežnostjo in zanesljivostjo.

Ruski trg predelave plastike se prebuja, kar povečuje povpraševanje in naročila pri moskovskem zastopniku.



» www.uniplast.si
» www.dr-boy.de

» Coperion Extrusion Days 2018

Več kot 200 udeležencev iz okoli 25 držav se je odzvalo na vabilo na dogodek, imenovan Coperion Extrusion Days. Na tem dvodnevem dogodku so interni in drugi strokovnjaki iz industrije in raziskovanja predstavljali ozadje učinkovitosti dvopolžnega ekstruderja in njegovih perifernih naprav ter posebne novosti na širok spekter različnih aplikacij.

Poudarki predstavitev so bili na primer proizvodnja protiblokirnega masterbatcha z uporabo dvopolžnega ekstruderja ZSK 58 Mc in Coperionove patentirane tehnologije za povečanje prehoda materiala Feed Enhancement Technology (FET), razširjene s polavtomatsko enoto za prenos pramenov ter granulator SP 200.

Dvopolžni ekstruder ZSK 34 Mv PLUS je bil osrednji element pri predstavitvi proizvodnje s HMPSA (Hot Melt Pressure-Sensitive Adhesive).

Demonstracijski ekstruder s prozornim plastičnim ohišjem je omogočal vpogled v delovanje različno oblikovanih mešalnih elementov, ki so brezhibno zmešali dve tekočini z različno viskoznostjo.



Dogodek so dopolnjevali forum, kjer so udeleženci zastavljali številna vprašanja, živahni pogovori v premorih, pa tudi obširen ogled tovarne.

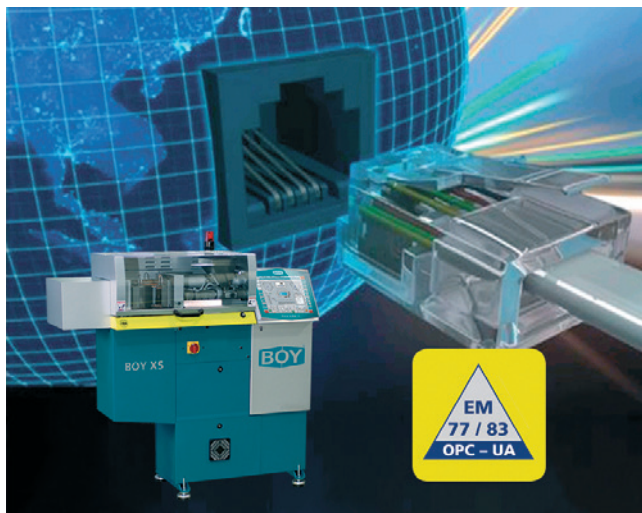
» www.coperion.com

» Brizgalke BOY zagotavljajo podatke na spletu 24 ur na dan

BOY bo na letnem srečanju VDI februarja v Baden-Badnu predstavil aplikacijo, ki omogoča preverjanje delovanja brizgalke kadarkoli podnevi in ponoči.

Na dvodnevem dogodku bo brizgalka BOY XS sproti pošiljala procesne podatke prek spletne povezave na strežnik BOY, od koder lahko nato vsak uporabnik prek zaščitenega dostopa pregleduje podatke svoje brizgalke. Prikaz aplikacije na zaslonu deluje na pametnem telefonu ali terminalski napravi z internetnim dostopom (tudi na ustrezno opremljenem televizorju).

S to aplikacijo BOY prispeva k uporabniku prijazni implementaciji vedno večje digitalizacije proizvodnega procesa. Najboljše pa je, da je z njo mogoče integrirati tudi starejše analogne stroje, ki še niso opremljeni z digitalnimi upravljalnimi elementi, in jih tako vključiti v sodobno digitalizirano proizvodnjo.



» www.uniplast.si » www.dr-boy.de

» BASF je prvič proizvedel izdelke iz kemično reciklirane plastike

- Preboj na področju krožne ekonomije z odpadno plastiko kot virom surovin
- BASF spodbuja recikliranje odpadne plastike
- Pilotni izdelki proizvedeni in certificirani s partnerji v verigi vrednosti

BASF s projektom ChemCycling prebija led na področju odpadne plastike. Kemično recikliranje omogoča inovativen način ponovne uporabe odpadne plastike, kot sta mešana in neočiščena plastika, ki trenutno ni reciklirana. Tovrstni odpadki se običajno pošljejo na odlagališča, ali pa so sežgani z energetske predelavo, odvisno od regije. Vendar pa kemično recikliranje ponuja drugo alternativo: z uporabo termokemičnih procesov lahko to plastiko uporabimo za proizvodnjo olj za pirolizo ali sintezo. Končne reciklirane surovine se lahko uporabijo pri proizvodnji podjetja BASF in deloma nadomestijo fosilne vire.

BASF je prvič proizvedel izdelke iz kemično reciklirane odpadne plastike in postal eden izmed globalnih pionirjev v industriji. "Odgovorna raba plastike je ključnega pomena pri reševanju svetovnega problema odpadkov. To se nanaša na podjetja kot tudi na institucije in potrošnike. S kemičnim recikliranjem želimo prispevati k zmanjšanju količine plastičnega odpada," je dejal Dr. Martin Brudermüller, predsednik odbora izvršnih direktorjev in glavni tehnološki vodja (CTO) pri podjetju BASF SE. "V okviru našega ChemCycling projekta uporabljamo odpadno plastiko kot surovino. Na ta način ustvarjamo vrednost za okolje, družbo in gospodarstvo. Skozi celotno verigo vrednosti smo združili moči s partnerji, da bi ustanovili delujoč krožni model," je še dejal Brudermüller. BASF tesno sodeluje s svojimi strankami in partnerji, od podjetij, ki ravnaajo z odpadki, do tehnoloških ponudnikov in proizvajalcev embalaže, da bi ustvarili krožno verigo vrednosti.

Od odpadkov do embalaže za sir in komponent za hladilnik

BASF že razvija pilotne produkte, vključno z embalažo za mocarilo, komponentami za hladilnik in izolacijskimi paneli, in sicer z desetimi strankami iz različnih industrij. Proizvodnja produktov, ki zadovoljujejo visoke standarde kakovosti in higiene – ki so še posebej zahtevni, na primer embalaža za prehranske izdelke – je možna, ker imajo ChemCycling produkti podjetja BASF popolnoma enake lastnosti kot produkti proizvedeni iz fosilnih virov. Stefan Gräter, vodja ChemCycling projekta pri podjetju BASF, vidi v njem ogromen potencial: "Ta nov način recikliranja ponuja



priiložnosti za inovativne poslovne modele za nas in naše stranke, ki že sedaj dajejo veliko težo produktom in embalaži iz recikliranih materialov in ki ne morejo ali ne želijo sprejemati kompromisov na račun kakovosti." V naslednjem koraku bo BASF svoje prve proizvode iz ChemCycling projekta ponudil tudi na trgu.

BASF Verbund ponuja izdelane pogoje za ChemCycling

Na začetku proizvodne verige BASF dostavi olje, ki je pridobljeno iz odpadne plastike s procesom oljenja v proizvodnjo Verbund. BASF pridobiva surovino za svoje pilotne proizvode od partnerja Recenso GmbH, Nemčija. Kot alternativa se lahko uporabijo sintezna olja, ki so pridelana iz odpadne plastike. Prva serija tega olja je bila v oktobru dobavljena v parni kreking v BASF obrat v Ludwigshafnu. Parni kreking je prvi korak v proizvodnji Verbund. Ta "razbije" surovino pri temperaturi okoli 850 stopij Celzija, rezultat procesa pa sta etilen in propilen. Ti osnovni spojini sta uporabljene v Verbundu za proizvodnjo številnih kemičnih produktov. V okviru pristopa z masno bilanco se lahko delež recikliranih surovin matematično dodeli končnemu certificiranemu proizvodu. Vsaka stranka lahko izbere določen odstotek recikliranega materiala.

Tehnološki in regulativni izzivi

Tako trg kot družba pričakujeta, da bo industrija pripravila konstruktivne rešitve za ravnanje s plastičnimi odpadki. Kemično recikliranje je inovativno dopolnilo drugim procesom recikliranja in ravnanja z odpadki. »Za plastične odpadke potrebujemo široko paleto možnosti predelave, saj vsaka rešitev ni primerna za vsako vrsto odpadkov ali pa je ni možno uporabiti pri vsakem proizvodu. Prva izbira bi morala biti vedno rešitev, ki najbolje deluje pri oceni življenjskega cikla,« je pojasnil Andreas Kicherer, strokovnjak za trajnostni razvoj v družbi BASF.

Tehnološki in regulativni pogoji morajo biti izpolnjeni preden je projekt pripravljen za trg. Obstoječe tehnologije za predelavo plastičnih odpadkov v reciklirane surovine, kot so olja za pirolyzo ali sintezo, je potrebno razvijati in prilagajati, če želimo zagotoviti konsistentno visoko kakovost. Poleg tega regionalni regulatorni okvirji znatno vplivajo na to, v kolikšni meri je možno ta pristop vzpostaviti na vsakem trgu. Na primer bistveno je, da se kemično recikliranje in pristop z masno bilanco priznavata pri izpolnjevanju ciljev recikliranja izdelkov in specifičnih uporab.

➤ www.basf.com

» Nove varnostne spojke Z80700HT/... – Z80801HT/...

Z novimi varnostnimi spijkami Z80700HT/... do Z80801HT/... je HASCO postavil nov mejnik na področju varnostnih standardov za nadzor nad temperaturo orodja. Samodejni varnostni zaklep služi za zaščito pred nenamernim snemanjem.

Vodilo za prisilni zasuk na zaklepem tulcu še vedno zagotavlja preprosto odpiranje, zaradi varnosti pa je vsakič potreben odločen gib za odklep, kar preprečuje nenamerno ali naključno snemanje. Jasno vidna zelena barva označuje pravilno in varno povezavo.



Nove spojke so idealne za ogrevanje in hlajenje s hladno ali vročo vodo oziroma grelnim ali hladilnim oljem, z visokotemperaturnimi tesnilnimi obroči, ki omogočajo najvišje obremenitve. Združljive so s preizkušenimi hladilnimi sistemi

HASCO in so na voljo s premeri 9 do 13 mm, z zaporo ali prostim prehodom, z navojem ali nastavkom za cev.

➤ www.hasco.com

Odlični počasno vrteči drobilni mlini

Posebna nizka izvedba z avtomatskim lijakom:
Mletje se ustavi, dno lijaka se odpre in zapre.
Mletje se nadaljuje.



Edini mlini z
detektorjem kovin
v mlevni komori.

Boljša kakovost mlevca,
manj prahu, manj hrupa.

Enostavno čiščenje,
nizki vzdrževalni stroški,
manjša poraba energije.

Sušilniki plastike
Sesalniki
Dozirniki za barvila
Centralni sistemi



Transportni trakovi in ločevalniki



TOOL-TEMP

Temperirne naprave
na vodo ali olje;
hladilniki vode



Lesnik²⁵ LET
www.lesnik.si

Cesta na Okroglo 5, 4208 Naklo
T: 04 231 53 30, office@lesnik.si



UMETNOST BRIZGANJA

HENRIK PRIVŠEK • MATJAŽ ROT
AVTOR UREDNIK

IZ VSEBINE

TEHNIČNE ZAHTEVE ZA TERMOPLASTIČNI MATERIAL

- Izbira materiala za nek namen
- Določanje lastnosti materiala
- Opis standardov za ugotavljanje lastnosti termoplastičnih materialov
- Preglednice tehničnih lastnosti termoplastičnih materialov

VPLIV PARAMETROV PREDELAVE TERMOPLASTIČNEGA MATERIALA NA KAKOVOST IZDELKA

- Vpliv materiala in njegove priprave na kakovost izdelka
- Vpliv orodja in njegove priprave na kakovost izdelka
- Vpliv stroja in njegove priprave na kakovost izdelka
- Razmerje med pripravo, predelavo in strukturo materiala ter kakovostjo izdelka
- Preglednice tehnoloških priporočil

NAPAKE PRI BRIZGANJU IN NJIHOVO PREPREČEVANJE

- Najpogostejše napake pri predelavi termoplastov
- Obrazec Napake v proizvodnem procesu
- Preglednica napak in možnih vzrokov

Knjiga Umetnost brizganja obravnava ozko področje predelave termoplastov s tehnologijo brizganja. Napisana je z namenom, da zapolni veliko praznino v tovrstni literaturi v slovenskem jeziku, medtem ko je v tujih jezikih take literature zelo veliko. Je prvi korak k izpopolnjevanju znanja s tega področja. V njej bo bralec našel več kot le osnove brizganja, saj je napisana z namenom, da deluje kot priročnik tipa vse-v-enem.

Posebnost knjige je tudi v njenem podajanju praktičnih izkušenj. Medtem ko večina podobnih del predstavlja predvsem t. i. najboljše prakse, knjiga Umetnost brizganja izpostavlja napake, ki se jim velja izogniti, in njihove posledice. Cilj avtorja in urednika je delavcem olajšati odpravljanje predelovalnih težav in izboljšati obvladovanje samega proizvodnega procesa.

KOMU JE KNJIGA NAMENJENA

Knjiga je namenjena zelo širokemu krogu strokovnih delavcev, in sicer delavcem v razvojnem oddelku, ki snujejo nove plastične izdelke, konstruktorjem orodij, orodjarjem, vodjem proizvodnega procesa brizganja, tehnologom brizganja, predelavcem, pripravljalcem materiala ter delavcem oddelka za kakovost. Znanja in vsebine bodo v pomoč tudi komercialno tehničnemu osebju, ki je pri opravljanju svojega dela pogosto primorano poslovnim partnerjem in upravnim uslužbencem posredovati tehnične informacije o predelavi plastičnih mas.

CENA KNJIGE

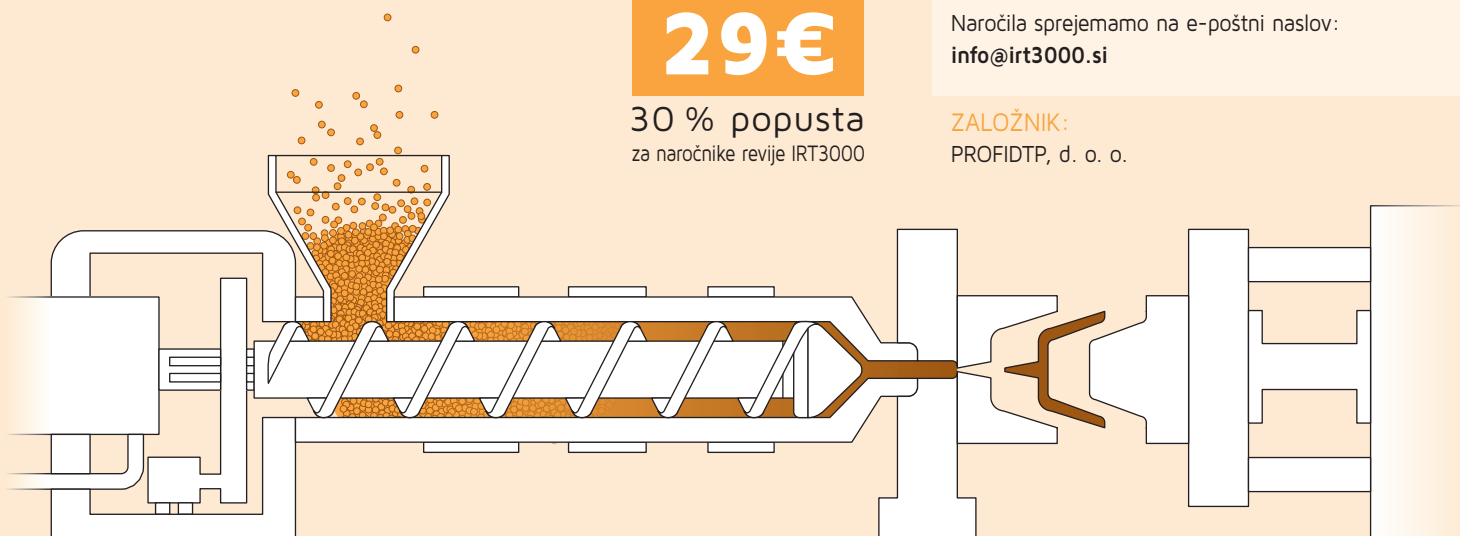
29€

30 % popusta
za naročnike revije IRT3000

NAROČILO KNJIGE

Naročila sprejemamo na e-poštni naslov:
info@irt3000.si

ZALOŽNIK:
PROFIDTP, d. o. o.



» Orodjar in plastičar – partnerja ali tekmeca

Aleš Adamlje

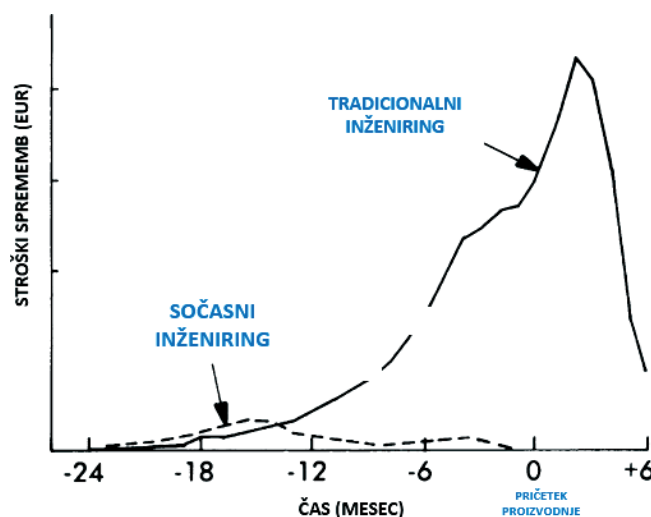
Naraščajoča kompleksnost izdelkov in orodij zahteva sodelovanje orodjarja in plastičarja v vseh fazah razvoja izdelka in orodja. Koncept izdelka in orodja ključno vplivata na produktivnost in stroške vzdrževanja orodja skozi celotno življenjsko dobo izdelka. Pričakovane rezultate lahko dosežemo le z uporabo sodobnih inženirskih metod in načel sočasnega inženiringa.

Cilj plastičarja – predelovalca polimernih materialov, je izdelati kakovosten izdelek v planiranem časovnem ciklu s čim nižjimi stroški. Za doseg visoke produktivnosti je potrebno natančno definiranje zahtev za izdelek in orodje. Zahteve za orodje, ki jih pripravi plastičar – naročnik orodja, omogočajo orodjarju oceno sposobnosti izdelave orodja, pripravo tehnično ustrezne ponudbe in v primeru dobljenega posla izdelavo orodja, ki bo plastičarju omogočilo konkurenčno proizvodnjo v celotni življenjski dobi izdelka. Zahteve za orodje morajo vsebovati podatke o predvidenem konceptu orodja, materialih, oblikovnih in standardnih delih orodij, sistemu dolivanja, temperiranja in izmetavanja. Pred posredovanjem 3D-podatkov o izdelku orodjarju mora plastičar izvesti analizo izvedljivosti izdelka (DFMA). V fazi ponudbe in priprave koncepta orodja orodjar analizo izvedljivosti izdelka ponovi.

Za doseganje visokih ravni produktivnosti pri izdelavi izdelka je vzajemno sodelovanje orodjarja in plastičarja ključnega pomena. Njuna skupna ciljna usmerjenost tako doprinese k povečanju konkurenčnosti v proizvodnem procesu obeh.

1 Uvod

Orodja za brizganje predstavljajo enega izmed ključnih elementov v procesu brizganja plastike. Kvalitetno orodje za brizganje omogoča proizvodnjo v planiranem ciklu brizganja z minimalnim izmetom. Nekvalitetno orodje na drugi strani povzroča dodatne stroške zaradi povišanega izmeta, zastojev v proizvodnji, višjih stroškov vzdrževanja in potrebe po dodatnih kapacitetah na stroju. V preteklosti so orodjarji orodja velikokrat izdelali le na podlagi 3D-modela izdelka brez dodatnih tehničnih zahtev za orodje s strani naročnika. Analiza izvedljivosti izdelka v orodju se je izvedla šele v fazi konstrukcije koncepta orodja ali pa se analiza ni izvedla. Orodjar tudi ni poznal vseh specifičnih zahtev za posamezni izdelek, zato je bila analiza pogosto izvedena brez ustreznih vhodnih podatkov glede zahtev izdelka. Izkušnje so pokazale, da je zaradi večje kompleksnosti izdelkov analiza izvedljivosti v orodju v fazi konstrukcije koncepta orodja prepozna. Stroški



» Slika 1: Stroški razvoja v posameznih razvojnih fazah [1].

sprememb v fazi optimizacije orodja so v primeru tradicionalnega inženiringa, pri katerem ni sodelovanja konstrukterja izdelka, plastičarja in orodjarja, visoki (Slika 1), pogosto pa sprememb konstrukcije orodja sploh ni možno izvesti. Tako plastičar kot tudi orodjar morata izvedljivost izdelka preveriti že v fazi izdelave koncepta izdelka, plastičar pa tudi že v fazi izdelave ponudbe in idejne zasnove izdelka.

Analiza izvedljivosti mora zajeti izvedljivost glede proizvodnje izdelka in izdelave orodja. Uporaba optimalnih rešitev omogoča orodjarju izdelavo orodja z nižjimi stroški na obstoječi strojni opremi, plastičarju pa proizvodnjo izdelka v planiranem ciklu in z izmetom nižjim od planiranega. Za analizo izvedljivosti plastičar in orodjar uporabljata metodo DFMA. Metoda DFMA združuje metodi DFM (Design for Manufacturing – konstruiranje za proizvodnjo) in metodo DFA (Design for Assembly – konstruiranje za montažo). S pomočjo obeh metod se izvede analiza izvedljivosti izdelka v fazi izdelave koncepta in detajliranja izdelka ter v fazi izdelave koncepta orodja. Zgodnja uporaba metode DFMA omogoča izdelavo orodja pravočasno in v ustrezni kakovosti. Za kvalitetno uporabo metode DFMA je potrebna priprava ustreznih listin za



Aleš Adamlje • HELLA Saturnus Slovenija d.o.o.

preverjanje izdelka in orodja, saj le na ta način preverimo vse relevantne točke v vseh fazah konstrukcije izdelka in orodja.

2 Uporaba metode DFM

Konstruiranje za proizvodnjo je v fazi razvoja izdelka ključno za uspešen zagon projekta ter proizvodnjo skozi celotno življenjsko dobo izdelka. Predpogoj za uspešno konstrukcijo za proizvodnjo je sodelovanje oddelkov konstrukcije in tehnologije ter orodjarja v vseh fazah razvoja izdelka. Na ta način lahko oddelek konstrukcije pravočasno izpostavi kritične točke v konstrukciji izdelka končnemu kupcu in konstrukcijo izdelka spremeni tako, da bo proizvodnja enostavnejša. Konstrukcija izdelka, ki ni ciljno usmerjena v lažjo proizvodnjo skozi celotno življenjsko dobo izdelka, povzroča dodatne stroške s povišanim izmetom, zastoji in povišanimi stroški vzdrževanja orodja. Proizvodnja brizganih izdelkov je velikoserijska. Količine v življenjski dobi se gibljejo od nekaj tisoč pa do nekaj milijonov brizgov. V primeru, da imamo v življenjski dobi predvidenih 2.000.000 brizgov nam samo 1 % višji izmet pomeni 20.000 slabih brizgov, v primeru 5 % dodatnega izmeta pa 100.000 slabih brizgov. Iz števila slabih brizgov lahko hitro izračunamo, da v primerih velikoserijske proizvodnje izdelkov, ko uporabljamo tehnične materiale, strošek izmeta v življenjski dobi preseže ceno orodja. Pri tem niso upoštevani stroški dodatnih kapacitet, ki so potrebne za brizganje dodatnih količin. Potrebne dodatne kapacitete lahko vodijo v pomanjkanje kapacitet za proizvodnjo novih izdelkov ali pa potrebne dodatne investicije. Za izdelke izdelane iz tehničnih termoplastov mora plastičar v fazi konstrukcije izdelka z metodo DFM analizirati:

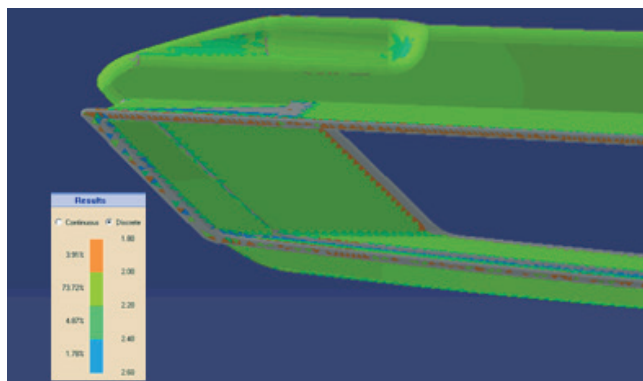
- predviden material polizdelka,
- snemalne kote na izdelku,
- pozicijo dolivka,
- zvijanje in krčenje izdelka,
- debelino sten izdelka,
- rezultate reološke analize izdelka,
- dodatne obdelave izdelka po brizganju (barvanje, kromanje ...)
- delilne ravnine na izdelku,
- predvidene stranske pogone na izdelku,
- možnosti in način izvedbe hlajenja izdelka v orodju,
- način odzema izdelka iz orodja,
- možnosti optimizacij orodja v primeru geometrijskih odstopanj na izdelku,
- druge zahteve za izdelek, ki jih je posredoval naročnik izdelka.

Za kompleksne izdelke je treba v analizo izvedljivosti vključiti tudi orodjarja. Orodjar mora preveriti izvedljivost:

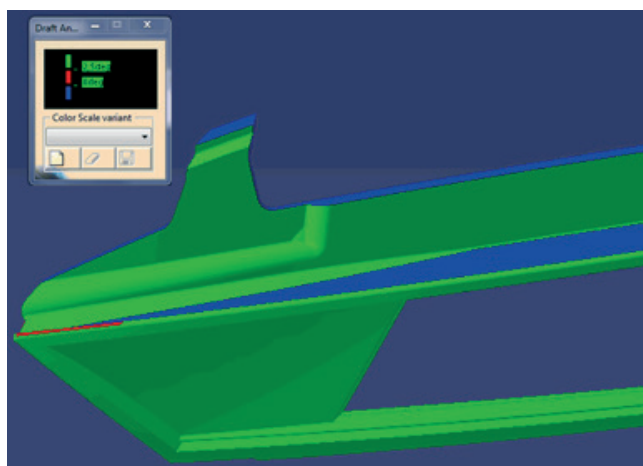
- delilnih ravnin izdelka,
- stranskih pogonov izdelka,
- zaklepanja orodja,
- možnost izdelave geometrije izdelka s postopki strojnih obdelav,
- izvedljivost predvidene kvalitete in strukture površin na izdelku,
- izvedljivost orodja za proizvodnjo na planiranem stroju,
- izvedljivost hlajenja izdelka v orodju,
- izvedljivost izmetalnega sistema glede na geometrijo izdelka.

Pri analizi, ki jo izvede orodjar, je nujno tudi sodelovanje naročnika orodja – plastičarja, ki je odgovoren za konstrukcijo izdelka, saj orodjar ne pozna vseh zahtev izdelka.

Z analizo materiala izdelka plastičar preveri primernost materiala za predviden izdelek, specifične zahteve materiala pri predelavi, konstrukcijska priporočila za izbran material izdelka in potrebno opremo za predelavo izbranega materiala. Proizvajalci materialov za vsakega od materialov podajo tehnološka priporočila za predela-



» Slika 2: Analiza debelin sten izdelka.



» Slika 3: Analiza snemalnih kotov izdelka.

vo in konstrukcijska priporočila, ki jih je treba upoštevati. Analizo snemalnih kotov izdelka (Slika 2) in debelin sten izdelka (Slika 3) je treba izvesti v zgodnji fazi razvoja izdelka s pomočjo CAD-programске opreme, da se lahko preveri ustreznost konstrukcije glede na uporabljen material.

V sodelovanju s končnim kupcem izdelka je potrebno v zgodnji fazi razvoja izdelka preveriti izvedljivost mesta dolivanja in izvesti reološko analizo izdelka.

3 Tehnične zahteve za orodje

Orodje za brizganje sestavlja več sistemov. Izvedbe orodij za enak izdelek so lahko različne in so odvisne od zahtev, ki jih definira plastičar – naročnik orodja.

Tehnične zahteve za orodje so poleg 3D-geometrije izdelka osnova za pripravo ponudbe za orodje. Naročnik orodja velikokrat ne pripravi podrobnih zahtev za orodje, kar orodjarju ne omogoča ocene dejanskih stroškov izdelave orodja in pripravo realne ponudbe za orodje, hkrati pa so pričakovanja plastičarja in dejanska ponudba orodjarja različna. Da bi zagotovili primerljive ponudbe vseh orodjarjev, mora naročnik orodja natančno specificirati izvedbo orodja. V specifikacijah mora naročnik specificirati podatke o:

- predvidenem materialu izdelka,
- predvidenem stroju za brizganje,
- dolivnem mestu in sistemu dolivanja,
- tipu in izvedbi orodja,
- predvidenih materialih oblikovnih delov orodja,
- številu gnezd orodja,
- razporeditvi gnezd v orodju,
- vodenju in centriranju orodja,

- zaklepanju orodja,
- predvidenem hladilnem sistemu orodja,
- predvidenem sistemu izmetavanja,
- končnih obdelavah površin izdelka,
- standardnih delih orodja,
- internih standardih naročnika, ki jih mora orodjar upoštevati pri konstrukciji orodja.

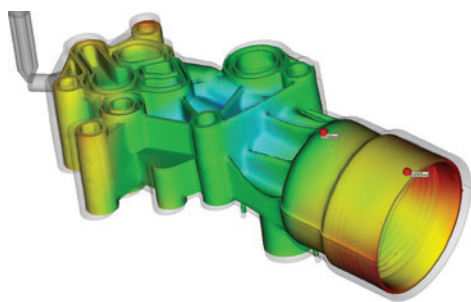
Podatki o materialu izdelka so ključni za začetek konstrukcije orodja. Skrčki posameznih tipov termoplastičnih materialov so različni in imajo pomemben vpliv na končne dimenzije izdelka. Brez natančne specifikacije skrčka za material orodjar ne more začeti s konstrukcijo orodja. Naročnik mora podati tudi podatke o stroju, na katerem se bo izdelek brizgal. Tako proizvajalci strojev kot tudi naročniki orodij uporabljajo različne standarde in sisteme za vpenjanje in centriranje orodij, priključke za hladilni sistem orodja, priključke za toplokanalne dolivne sisteme in povezavo izmetalnega sistema s strojem, zato mora naročnik orodjarju podati natančne specifikacije. Natančna specifikacija tipa dolivanja ima velik vpliv na ceno orodja in stroške proizvodnje izdelka. V primeru izbire hladnega dolivnega sistema je cena izvedbe sistema nizka, v proizvodnji pa nastaja odpadni material v obliki hladnega dolivka, ki ga zaradi zahtev izdelka pogosto ne moremo znova uporabiti. Že v fazi priprav tehničnih zahtev mora plastičar prekalulirati stroške vgradnje toplokanalnega sistema in stroške odpadnega materiala zaradi hladnega dolivnega sistema in v tehničnih zahtevah za orodje specificirati stroškovno optimalno varianto. Ker je na trgu veliko število izvedb toplokanalnih sistemov in dobaviteljev toplokanalnih sistemov, je potrebno v zahtevah le-te natančno

specificirati. Določitev tipa orodja in materiala oblikovnih delov orodij je pomembna z vidika zahtev izdelka in možnosti izdelave orodja.

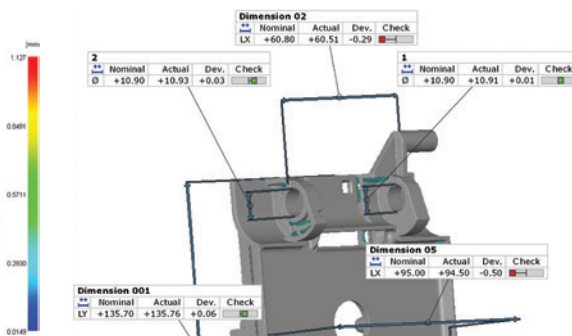
V primeru izdelave orodij z oblikovnimi vložki orodjar za izdelavo oblikovnih orodij lahko za postopke strojnih obdelav uporabi manjše obdelovalne stroje. Če naročnik zahteva izdelavo oblikovnih delov direktno v oblikovno ploščo, so potrebni za obdelavo večji stroji. Od predvidene življenjske dobe izdelka, materiala izdelka, zahtevane kvalitete površine izdelka in izbran tip orodja (orodje z oblikovnimi vložki ali oblikovnimi ploščami) je odvisna tudi izbira materiala oblikovnih plošč oziroma vložkov. Za oblikovne dele orodij za brizganje se uporabljajo poboljšana in kaljena jekla. Nabavna cena jekel je različna, različen je način obdelave in življenjska doba. Brez natančne specifikacije materialov oblikovnih delov orodja in tipa orodja orodjar ne more pripraviti kalkulacije stroškov izdelave oblikovnih delov. Glede na zahtevnost in obliko izdelka ter izkušnje mora naročnik orodja podati tudi natančne zahteve o predvidenem centriranju, zaklepanju in vodenju orodja. Izvedba teh sistemov ima pomemben vpliv na konstrukcijo orodja in stroške izdelave, hkrati pa tudi na delovanje orodja v celotni življenjski dobi orodja.

Izmetalni sistem orodja je eden izmed najpomembnejših sistemov v orodju. Delilne linije izmetačev na izdelku ne smejo povzročati dekorativnih napak, hkrati pa morajo zagotavljati enakomerno snemanje izdelka iz orodja brez deformacij. Ker orodjar ne pozna zahtev izdelka, mora naročnik orodja v zahtevah določiti dovoljena mesta in samo izvedbo izmetačev. Hladilni sistem orodja vpliva na dimenzije izdelka in produktivnost. Za zahtevne izdelke mora naročnik orodja poleg načina hlajenja posameznih gnezd orodja

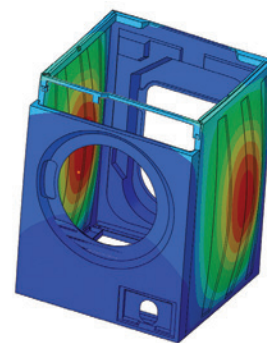
ZNIŽAJTE STROŠKE PROIZVODNJE IN ZMANJŠAJTE TVEGANJA PRI RAZVOJU IZDELKOV



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

zahtevati tudi reološko analizo izdelka z vključenim hladilnim sistemom, s katero se preveri enakomernost hlajenja posameznih delov izdelka. Z enakomernim hlajenjem izdelka dosežemo kratke čase cikla in boljšo geometrijo izdelka. Za pravilno kalkulacijo cene orodja mora naročnik orodja podati tudi ostale podatke o standardih in zahtevah, ki vplivajo na stroške izdelave orodja.

4 Konstrukcija, izdelava in preizkušanje orodja

V fazi konstrukcije orodja je sodelovanje orodjarja in naročnika orodja ključno za kvalitetno konstrukcijo. Orodje mora biti konstruirano v skladu s tehničnimi zahtevami za orodje. Konstrukcija orodja mora biti pred začetkom izdelave orodja pregledana in potrjena s strani naročnika.

V fazi preizkušanja orodja tesno sodelovanje naročnika orodja in orodjarja skrajša čas optimizacije orodja. Preizkušanje orodja se mora izvesti po protokolu z zapisnikom, ki je posredovan orodjarju in z njim prediskutiran. Prezem orodja s strani naročnika orodja se izvede po vseh zaključenih optimizacijah.

5 Sklep

Sodelovanje naročnika orodja in orodjarja v vseh fazah razvoja izdelka skrajša čas razvoja izdelka in zmanjša število sprememb

na izdelku, ki so potrebne v fazi optimizacije izdelka. Natančna specifikacija zahtev za orodje omogoča orodjarju pravilno oceno stroškov izdelave orodja in hkrati omogoča, da so ponudbe orodjarjev primerljive in usklajene s pričakovanji naročnika. Hkrati so zahteve za orodje osnova za koncept orodja in partnersko sodelovanje orodjarja in plastičarja v vseh fazah razvoja orodja. Skupna ciljna usmerjenost obeh pripomore k večji konkurenčnosti v proizvodnem procesu obeh.

Viri:

- [1] Concurrent engineering (2017, 25. April), Pridobljeno na: <http://npdbook.com/introduction-to-stage-gate-method/concurrent-engineering/>
- [2] M.J.Gordon: Total Quality Process Control for Injection Molding, Carl Hanser Verlag, Munich, 1993
- [3] Menges, G., Mohren P.: How to make injection moulds 2nd ed., Carl Hanser Verlag, Munich, 1993

» Do optimalnih materialov za lepljenje s pravim svetovanjem

Kako dobro je "brezplačno" svetovanje, ki ste ga deležni od dobaviteljev lepil? Ste se kdaj vprašali, ali je res objektivno in dejansko pravo za vašo aplikacijo glede na to, da so izbrana lepila omejena na kolekcijo iz ponudbe prodajalca pred vami? Velikokrat je prav zaradi tega potrebno delati kompromise. Frustracije – ki so v taki situaciji razumljive, pa kaj kmalu »požrejo« veliko časa in živcev. Če vam je tega dovolj, berite naprej.

Lepljenje, kot postopek spajanja, se vedno bolj pogosto uporablja v različnih vejah industrije. Zelo je razširjeno v proizvodnji stavbnega pohištva, izdelavi in pri vzdrževanju avtobusov, predelanih vozil, izdelavi in pri vzdrževanju vlakov in tramvajev, plovil, v pohištveni industriji, za lepljenje prezračevalnih fasad, lepljenje kompozitnih materialov, izdelava montažnih hiš in še veliko več ...

Lepljenje prinaša ogromno prednosti, čeprav je dokaj zahtevno. Paziti moramo vsaj na trije:

- po eni strani je potreben pravilen izbor lepil glede na posamezno aplikacijo;
- po drugi strani je potreben tudi pravilen proces – postopek uporabe in
- ne nazadnje, morebiti najbolj pomembno dejstvo – da je lepljenje specialen proces.

Zakaj specialen? Dejstvo je, da se brez destruktivnih preizkusov ne da preveriti, ali lepilni spoj dejansko drži in koliko drži. Z različnimi specialnimi aparaturami in postopki lahko ugotovimo, ali je lepilo naneseno in v stiku s površino, vendar pa to še ni zagotovilo po oprijemu lepila na površini. Zato je poleg pravilne izbire lepila in ustrezne priprave površine pred lepljenjem, potreben pravilen, ponovljiv in kontrolirano izveden proces lepljenja. To zagotovimo z določanjem postopka, s preizkušanjem v zahtevanih pogojih in z izobraževanjem delavcev ter vzpostavitev kontrole v proizvodnji.

A najprej je treba izbrati pravo lepilo za točno določeno aplikacijo. Kako veste, da je izbrano lepilo res pravo in da je dobavitelj pri svojem svetovanju izhajal iz primernosti za uporabo?

Na razgovorih glede svetovanja pri procesih lepljenja direktorji

uspešnih proizvodnih in storitvenih podjetij najprej omenijo, da to dobijo "v paketu z lepili" od trenutnega (ali potencialnega novega) dobavitelja lepil. Seveda – tako smo navajeni. Brez rešitve "problema", svetovanja in predstavitve novih pogledov na kupčev problem ni prodaje. Vendar pa – koliko je lahko tako svetovanje in tako nudenje rešitve prodajalca nevtravno in objektivno? Koliko je prodajalec včasih "primoran" predlagati kompromisno rešitev zato, ker je omejen na portfolio lastnega prodajnega programa?

Kupci se pri iskanju prave in res ustrezne rešitve odločajo med več dobavitelji. To terja čas in to ne samo enega človeka v podjetju: sestanki z več ponudniki lepil, nato testiranje tega širokega nabora lepil ... Je za to res dovolj časa in dovolj znanja?

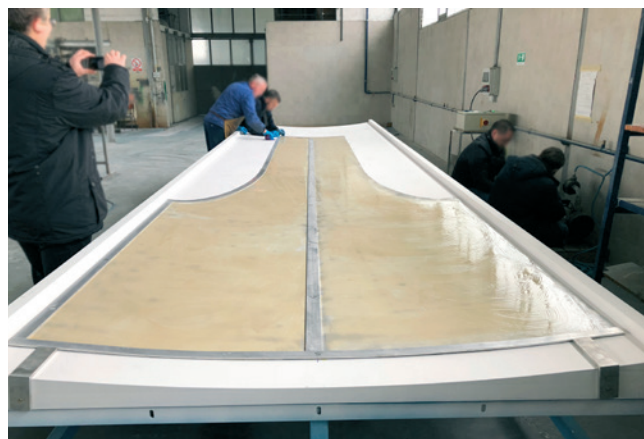
Obstaja pa tudi drugačen način. Ta ni omejen na enega proizvajalca materialov, ampak je v popolnosti osredotočen na vas – na vašo aplikacijo in na vaše proizvodne procese. Ta način in druga pot je sodelovanje s strokovnjakom, ki iz nabora lepil renomiranih proizvajalcev pripravi optimalen izbor lepil in pomaga razdelati tehnologijo lepljenja in proces prav za vas.

Če povzamemo – plusi, ko najemate svetovanje strokovnjaka, so:

1. Izbrani so kakovostni materiali.
2. Deležni ste neodvisnega svetovanja – dobite optimalne in prave materiale za lepljenje.



» Lepljenje alu profilov na armiran poliester.



» Lepljenje sendvič panelov.

3. Za vas razvije pravilen in ponovljiv proces lepljenja.

4. Zmanjšanje rizika in reklamacij.

Kar je bilo dobro včeraj, morebiti danes ali jutri ni več dovolj dobro. Kupci vaših proizvodov so vedno bolj zahtevni. Zahtevajo in pričakujejo dobro oblikovane izdelke, želijo si fleksibilnosti – konkurenčne cene in manjše serije in predvsem visoko kakovost. Želijo si čim višjo kakovost in zanesljivost po konkurenčnih cenah.

Kakovost proizvodnje in zanesljivost je odvisna tudi od pravilnega izbora materialov za lepljenje. Izredno pomembna je določitev tehnologije oziroma procesa proizvodnje, in seveda zagotavljanje trajne ponovljivosti. V ta namen mora svetovalec zagotoviti usposabljanje vseh zaposlenih vključenih v proces lepljenja – jih spoznati s tem, kako pomembno je dosledno spoštovanje navodil za delo in jih naučiti rokovati z materiali ter jim pokazati način dela. V začetni fazi uvajanja procesov je treba zagotoviti tudi nadzor. Dober svetovalec se bo vključeval tudi v kasnejših fazah življenjskega cikla proizvoda, ko je treba tega cenovno optimizirati.

Če uporabljate kakovostna lepila in dosledno pravilno izvajate postopke lepljenja, je izdelava zanesljivih in kakovostnih izdelkov zagotovljena. Tako boste imeli manj rizika, stresa ob morebitni izgubi renomeja ne bo, kakor tudi ne nezadovoljnih končnih uporabnikov ob morebitnih reklamacijah.

Kakšen način sodelovanja boste izbrali vi? Ste pripravljeni na popolnoma objektivno in nevtravno – strokovno svetovanje brez omejitev – "out of the box"?

» www.proteam.si



**Manus[®]
2019**

Zadnji dan
za prijavo:
**22. februar
2019**



HENNLICH

Pokličite nas:
04 532 06 05

Drzne rešitve z uporabo plastičnih ležajev

Prijava: www.igus.si/info/manus-award

www.hennlich.si

HENNLICH d.o.o.
Ul. Mirka Vadnova 13
4000 Kranj

» ENGEL na sejmih Plast Eurasia in Interplastica 2019

Na sejmu Plast Eurasia 2018 v Istanbulu so na izjemno kompaktni brizgalki e-victory 170/80 brez vodila z orodjem s 16 gnezdi predstavili proizvodnjo sofisticiranih držal za igle za 1 ml varnostne brizge iz polistirena, ki jih je odstranjeval linearni robot viper.

Zaradi sledljivosti serij do posameznih gnezd so drobne dele pakirali v vrečke ločeno za vsako gnezdo. Drobni deli s težo samo 0,08 g in različnimi debelinami sten zahtevajo izredno natančno krmiljenje procesov, ker bi že nihanja v prostornini taline povzročila izmet. Zato so za krmiljenje uporabili programsko opremo iQ za nadzor teže in krmiljenje zapiranja iQ.



Drugi poudarek je bila proizvodnja velikih avtomobilskih delov na avtomatizirani brizgalki duo 3660/500 z zapiralno silo 5.000 kN. Brizgalke duo so zdaj opremljene z novimi brizgalnimi enotami in standardnim servohidrauličnim pogonom ecodrive, ki pomaga varčevati z energijo.

Expert Corner v Istanbulu je bil posvečen pametni proizvodnji s poudarkom na sistemu MES TIG authentig, ki je izdelan po meri za brizganje plastike.

Na sejmu **Interplastica 2019** se predstavljajo s proizvodnjo pokrovcov za posode za živila vključno s tehnologijo označevanja v orodju IML. S svojim prikazom dokazujejo, kako je mogoče gospodarne koncepte IML uporabiti za majhne serije, kjer z enim samim vbizgom izdelajo dekorirane pokrovčke, pripravljene za uporabo. Za ta namen so združili brizgalko e-motion 740/220 z linearnim robotom viper 20 in IML uniLINE proizvajalca TMA AUTOMATION. Robot vzame nalepko iz celice IML, jo namesti v orodje brizgalke, hkrati pa odstrani prejšnji izdelani kos. Zaradi standardiziranega sistemkega koncepta je kompaktno celico za IML še posebej preprosto vgraditi, brizgalko pa je mogoče v kratkem času predelati za druge naloge, ki lahko vključujejo IML ali ne.

Razstavljena brizgalka ENGEL e-motion je pogosto prva izbira za izdelavo embalaže za živila, izpolnjuje pa tudi zahteve medicinske industrije.

Poljsko podjetje TMA AUTOMATION je novi partner podjetja ENGEL, ki je specializiran za avtomatizacijo IML in naslednjih procesov, na primer sestavljanja, zagotavljanja kakovosti in zlaganja na palete.

Drugi poudarki njihovega nastopa na Interplastici so še inject 4.0 in pomožni sistemi iQ, portal za stranke e-connect prvič tudi v ruščini ter MES za novince in napredne uporabnike.

» www.engelglobal.com
» www.lakara.si

» Moretto na sejmu Interplastica 2019

Za Moretto je resnično »učinkovitost 4.0« mogoče doseči samo z edinstvenimi sistemi in avtomatizacijo. Primer je Moisture Meter MANAGER, ki na liniji natančno meri preostalo vlago v granulatu in samodejno upravlja proces sušenja. Gre za resnično inteligentno napravo, ki samodejno upravlja sistem sušenja.

Moisture Meter je del sestava, v katerem je še zmogljivi sušilnik XD in ekskluzivni sušilni lijak OTX.

Predstavljajo tudi nekaj inovacij na področju doziranja, na primer novo enoto za doziranje z izgubo teže DPK z natančnostjo do $\pm 0,03$ % in gravimetrično dozirno enoto DGM GRAVIX.

Te naprave dosegajo izredno natančnost doziranja (0.01 %) in jih je mogoče integrirati v omrežje kupca.

Gravimetrični dozirnik GRAVIX z napravo ROTOPULSE je nepreosljiv tudi pri močnih vibracijah. Paleta izdelkov GRAVIX je sestavljena iz 5 serij strojev od 5 do 1.800 kg/h za vzporedno doziranje do 12 komponent.

Moretto predstavlja tudi paleto termoregulatorjev Te-Ko, posode Kasko, filtre za prah FC in nove vzdrževalne lijake TM iz nerjavnega jekla.

Predstavljen je tudi nadzorni in upravljalni sistem Mowis, ki povezuje vse avtomatizacijske naprave in s tem omogoča nadzor nad celotno avtomatizacijsko verigo.



» www.moretto.com
» www.lesnik.si

» Arburg na sejmu Formnext 2018 in Interplastica 2019

Sejem Formnext 2018 v Frankfurtu je bil za Arburg izredno uspešen. Ena od glavnih atrakcij sejma za aditivno proizvodnjo je bila svetovna premiera stroja Freeformer 300-3X, novega velikega trikomponentnega stroja, ki omogoča aditivno izdelavo kompleksnih funkcionalnih kosov iz trdo/mehkih kombinacij standardnih gravulativ z uporabo podpornih struktur.

Platforma ima skoraj 50 odstotkov večjo površino kot pri Freeformerju 200-3X, zato je v komori prostor za večje serije ali kose z dimenzijami do 234 x 134 x 230 mm. Če odprete zgornjo polovico dvodelnih vrat komore, lahko na primer med delovanjem stroja napolnite posode z materialom. Komora se lahko segreje do 200 °C, samodejno odpiranje in zapiranje vrat in opsijski vmesniki pa omogočajo avtomatizacijo in integracijo Freeformerja v kompletne proizvodne linije.

Tudi novi model enoletnega najema za stroj Freeformer 200-3X, ki vključuje še druge prednosti, na primer proizvodnjo referenčnega izdelka, tehnološko podporo in dostop do Arburgove baze podatkov o materialih, je naletel na zelo pozitiven odziv.

Obiskovalce je navdušilo tudi veliko število komponent, ki jih je mogoče izdelati v procesu Arburg Plastic Freeforming (APF) iz standardnih termoplastičnih granulativ za uporabo npr. v medicinski tehnologiji, letalski in vesoljski ter avtomobilski industriji.

Na sejmu **Interplastica 2019** Arburg predstavlja zahtevno aplikacijo za večkomponentno brizganje: hidravlični dvokompo-



nentni Allrounder 570 S z zapiralno silo 2.200 kN in brizgalnima enotama velikosti 400 in 170 izdeluje strgala za led iz ABS in TPE. Stroj najprej izdelava predoblikovani del iz ABS s pomočjo horizontalno postavljene brizgalne enote velikosti 400, nato pa se orodje z 1+1 gnezdom zasuka za 180 stopinj in v tem položaju se nabrizga komponenta TPE z brizgalno enoto velikosti 170. Tako je izdelek s prožnim robom izdelan v ciklu, ki traja manj kot 40 sekund.

Arburg je že dolgo vrsto let prisoten na ruskem trgu, kjer stranke poleg visokokakovostne nemške tehnologije cenijo tudi celostno tehnološko svetovanje in storitve. Portfelj poleg hidravličnih, hibridnih in električnih brizgalk z zapiralnimi silami 125-6.500 kN vključuje še robotske sisteme, sisteme na ključ in stroje Freeformer.

» www.arburg.com

KAKOVOST KNOW-HOW STROJI TEHNOLOGIJE PIONIRJI INJEKCIJSKEGA BRIZGANJA VODILNI NA TRGU STRAST VIZIJA INOVATIVNOST

WIR SIND DA.

Odkar se pri družbi ARBURG ukvarjamo z brizganjem umetnih mas, stremimo k temu, da bi bili najboljši. Na svetu ne boste našli družbe, ki bi bila tako predana nadaljnjemu razvoju in izpopolnjevanju postopka brizganja; mi smo se temu v celoti posvetili. Pri tem pa se osredotočamo predvsem na eno: vaš uspeh.
www.arburg.com

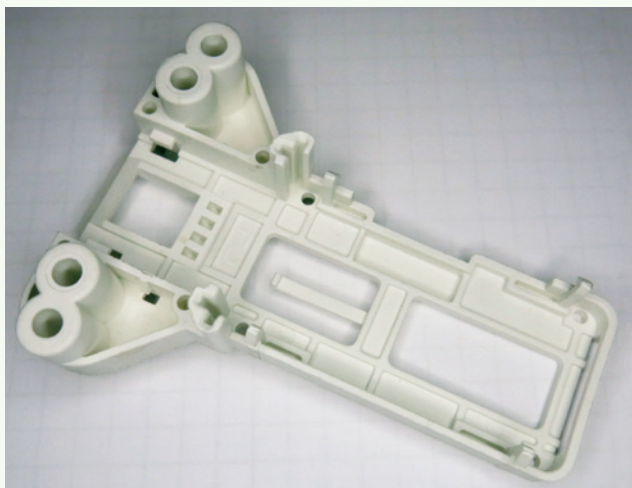
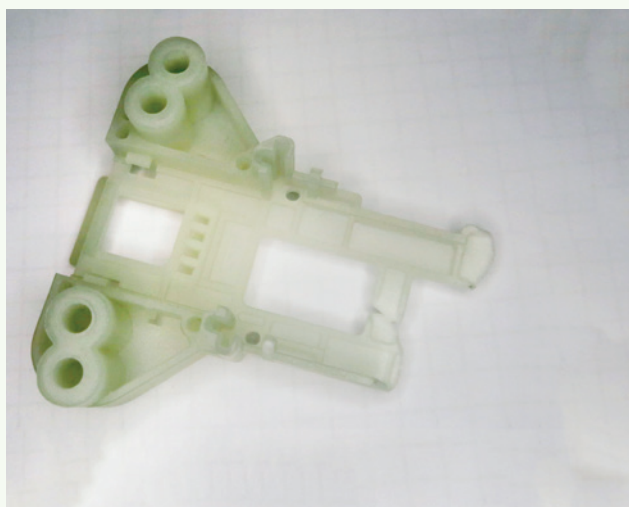
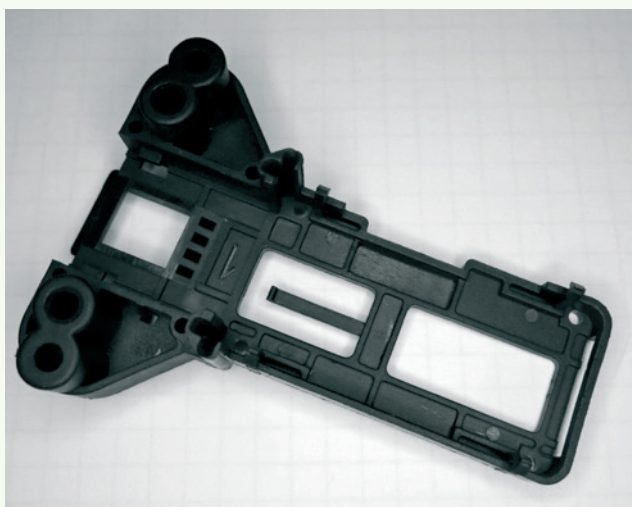
ARBURG

» Dynapurge – ko izmetu pomahamo v slovo

Izmet je eden izmed najbolj perečih problemov vsakega plastičarja. Veliko izmeta se enači z velikimi izgubami, zato zmanjševanje le-tega pripelje do boljše kakovosti izdelka ter prihranka pri času in denarju.

Menjava barve in polimera je lahko včasih dolgotrajen postopek, saj se velikokrat za menjavo uporabljajo kar polimeri, ki nimajo dobrih čistilnih lastnosti in lahko povzročijo še dodatne nepravilnosti v končnih izdelkih. S takim prehodom na drugo barvo gre veliko materiala v nič, rezultatov pa največkrat ni oziroma ne upravičijo porabljenih sredstev. Zato so pri ameriškem podjetju Shuman Plastic inc. razvili rešitev tudi za to.

Dynapurge je vsestranska široko uporabna neabrazivna in neke-mična tehnična čistilna zmes, zasnovana za naraven pretok skozi cilinder, toplo-kanalni sistem in ekstrudor. Netopljivi, a zmehčani termoplastični delci na osnovi polikarbonata postrgajo polža in cilinder, termoplastični nosilec pa te nečistoče odplakne in tako pripravi stroj na vnovično brizganje.



» Prikaz istega izdelka po menjavi barve.

Viskoznost in Dynapurge

Glede na kristaliničnost ločimo dve vrsti polimerov – amorfne in delno kristalinične. Za amorfne materiale, kot so TPE, PS, ABS, velja, da so njihove polimerne verige zelo prepletene in za njihovo ločitev potrebujemo veliko časa. Ko pa jih enkrat ločimo, nerade tečejo zaradi prepletenosti in velike viskoznosti.

Delno kristalinični polimeri, med katere uvrščamo tudi PP, PE, PA, PEEK, pa imajo verige urejeno zložene in zlepljene med seboj, zato je za ločitev potrebne več energije kot pri amorfni materialih. Ko pa jih enkrat ločimo, te lepo tečejo.

Pri čiščenju polžev in cilindrov moramo torej upoštevati viskoznost materialov, kar pomeni, da z uporabo standardnih polimerov ne bomo dosegli želenih učinkov, zaradi neustrezne sestave, viskoznosti in temperature tališča.

Da plastika teče, potrebujemo poleg toplote in tlaka tudi mazivo, ki se ga dodaja granulatu, da se ta ne prijema na kovino, končni izdelek pa ima boljše drsne lastnosti. Na žalost pa so ravno maziva tista, ki velikokrat povzročajo črne pike na končnih izdelkih.

Če želimo odstraniti ta sloj, potrebujemo material, ki ne drsi naprej, temveč ekspandira naprej in narazen. Dynapurge reagira točno tako. S svojo formulo zapolni celoten cilindar in zaradi višje viskoznosti s pomočjo tlaka postrga morebitne zažgane delce tako iz cilindra kot tudi iz polža.

Lastnosti Dynapurge

- Odličen za čiščenje toplo kanalnih
- Učinkovit v širokem temperaturnem spektru od 143 °C do 380 °C

- Enostaven za uporabo
- Neabraziven
- Varen, brez kemikalij – sestavine so FDA skladne
- Temperaturno stabilen
- Nizek strošek čiščenja

Vrste Dynapurga in uporabnost

Da bi Dynapurge postal še bolj dostopen, so pri Shuman Plastics inc. njegovo formulo še dodelali in izdali različne vrste Dynapurge, kar omogoča, da uporabnik izbere točno določeno čistilo, ki ustreza njegovi proizvodnji.

Dynapurge D2 je vrsta Dynapurga, ki je namenjena najbolj vsestranskemu čiščenju. S svojo formulo za dodatno krtačenje in obstojnostjo v temperaturah med 160 °C in 330 °C dosega odlične rezultate v vseh strojih za brizganje plastike in ekstrudorjih.

Dynapurge F2 je čistilo, namenjeno vsem strojem, ki imajo omejitve pretoka na šobi, saj s svojo zelo tekočo formulo in obstojnostjo v temperaturah med 160 °C in 330 °C prodre v vse predele stroja in pri tem ne poškoduje šobe.

Dynapurge E2 pa se uporablja predvsem na strojih, kjer brizgamo plastiko pri visokih temperaturah. S temperaturno obstojnostjo med 300 °C in 380 °C in tekočo formulo je najboljši za odstranjevanje PEEK, PEI, PPS, PPA in drugih polimerov z visokim tališčem.

Dynapurge A je čistilo za materiale, kot so TPE, TPO, TPV in drugi polimeri, ki se brizgajo pri nižjih temperaturah. Temperaturno je obstojen med 143 °C in 287 °C.

REŠITVE PRI PREDELAVI PLASTIKE



Stroji za brizganje plastike

Avtomatizacija in proizvodne celice

Priprava in transport materiala za predelavo

Gravimetrični mešalniki

Volumetrični in gravimetrični dozatorji

Reciklažna tehnologija

Počasi tekoči mlini ob stroju za plastiko

Hladilni sistemi

Čistilni materiali za polže

Vakumska tehnika, prijemalna tehnika

Temperirane naprave in pretočni regulatorji



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@toptteh.si



» Rezultati Dynapurge čistila

Rezultati Dynapurge čistila

Pri enem izmed podjetij smo se soočili s slabimi kosi tudi še 16 ur po menjavi barve. Podjetje je imelo probleme s črnimi pikami pri prehodu s črne na belo barvo pri POM materialu. Ker smo se želeli prepričati, koliko sta polž in cilindri res umazana, smo najprej v cilindri vsuli pribl. 100 g Dynapurge D2. Ko smo izbrizgali talino, je bilo vidno, da je polž res zelo zažgan. V stroj smo vsuli še dodatnih 200 g Dynapurge in rezultat je bil takojšen. Črne pike so izginile, izmet pa smo beležili le še prvih 10 kosov.

Zaustavitev/zagon

Dynapurge se lahko uporablja tudi kot preventivno čiščenje. Proces smo poimenovali kar zaustavitev/zagon, saj se ta postopek uporablja, ko stroj stoji in ga je možno ugasniti.

Sam postopek se uporablja predvsem za preventivo črnim pikam in drugim nepravilnostim. Cilindri pri delovni temperaturi napolnimo z Dynapurge, stroj zaustavimo in pustimo, da se ohladi.



Hladnejši kot bo, boljši bodo rezultati. Ko se stroj spet vklopi, se ga segreje na 180 °C in s 50 % vrtljaji izbrizga Dynapurge iz cilindra. Nato je stroj pripravljen za uporabo.

Teorija za tem postopkom je preprosta. S tem, ko stroj stoji, se v cilindru že ekspanziran Dynapurge strdi, zapolni cilindri in nase veže morebitne ostanke drugih barv in polimerov. Ko pa stroj spet prižgemo, se talina v cilindru stali ter postrga umazanijo iz polža in cilindra.

BREZPLAČNA PREDSTAVITEV

Ker je pomembno, da izberete kar najbolj optimalno rešitev za čiščenje, pri nas v Top Tehu že nekaj časa ponujamo brezplačno testiranje Dynapurga. Vse, kar potrebujemo, je samo vaš čas in datum, ko bo kakšen stroj lahko miroval. Vse drugo storimo mi oziroma Dynapurge. Se vidimo na čiščenju?

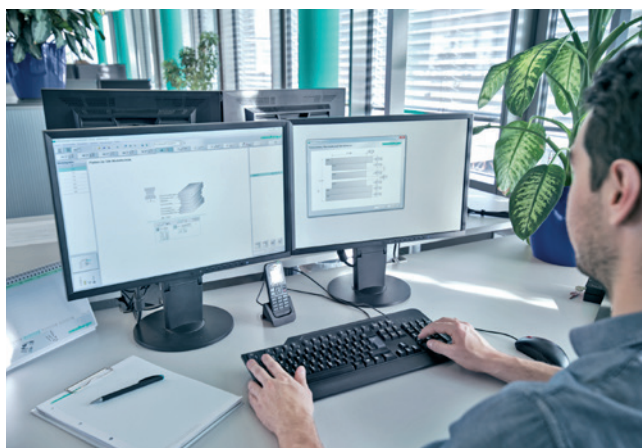
» www.topteh.si
» www.dynapurge.com

» Uspešna standardizacija se začne pri načrtovanju

Standardizacija je odlična priložnost za drastično znižanje stroškov in časa, ki ga zahtevajo projekti, vendar pa je uporabo standardnih kosov treba načrtovati že na začetku projekta.

Zato se je že na začetku treba vprašati na primer, ali obstajajo komponente orodij, ki jih je mogoče standardizirati, ali lahko uporabimo interne standardizirane dele ali koncepte orodij, ali jih lahko kupimo od zunanjega proizvajalca standardnih delov. Proti koncu procesa v fazi serijske proizvodnje pa je stroške zelo težko znižati. Meusburger načrtovalcem ponuja čarovnika za načrtovanje orodij, s katerim hitro in preprosto sestavite vse potrebne komponente, CAD-podatke celotnih kompletov orodij pa lahko izvozite v njihovo spletno trgovino ali v vse običajne sisteme CAD.

Meusburger ponuja več kot 40.000 artiklov s področja izdelave orodij. Toplotno obdelano kakovostno jeklo z nizko deformacijo pa vpliva na stroške proizvodnje in vzdrževanja orodja ter omo-



glača nizke tolerance oblike in položaja. Vgrajene komponente (na primer aktivni deli) opravljajo pomembne funkcije v orodju.

» www.meusburger.com

» TECOS-ova nova pridobitev: FDM 3D-tiskalnik za hitro izdelavo prototipov

Z začetkom leta 2019 smo v TECOS Razvojnem centru orodjarstva Slovenije bogatejši za FDM 3D-tiskalnik Raise3D Pro2 Plus z dvema tiskalnima glavama. Tiskalnik ima velik delovni volumen (305 x 305 x 605 mm), ki nam omogoča 3D-tisk razmera velikih modelov.

Prednost našega novega 3D-tiskalnika je dvojna glava z elektronskim sistemom za dvig, oziroma umik med menjavo materiala za tiskanje, ki zagotavlja dobro kakovost izdelka tudi pri tiskanju dveh materialov hkrati. Prav tako ga odlikuje dobra resolucija 3D-tiska v Z osi (do 0,01 mm). Ob tem je izjemnega pomena, da lahko tiskamo lahko različne materiale (kot so PLA, ABS, HIPS, PC, TPU, NYLON, TPE, FLEX, PETG ...), s katerimi lahko zagotovimo tudi potrebno funkcionalnost natisnjenih izdelkov.



» www.tecos.si

» BASF dobil nagrado materialPREIS 2018

V »Haus der Wirtschaft« v Stuttgartu je družba BASF prejela nagrado za material materialPREIS 2018, ki jo podeljuje knjižnica materialov raumPROBE, za tridimenzionalno oblikovane vlaknene plošče (3MF), izdelane z disperzijo acForm.

Novost se je uvrstila na prvo mesto v kategoriji »Predelava« zato, ker pohištveni industriji in industriji notranje opreme ponuja stabilen kompozit, ki ga je mogoče oblikovati z vročim preoblikovanjem. Za razliko od standardnih termično oblikovanih plošč novi kompozit na osnovi lesa omogoča naknadno oblikovanje, njegovo površino pa je mogoče strukturirati v kratkih ciklih na standardni

opremi za oblikovanje pohištva. Novi lesni kompoziti temeljijo na novi tehnologiji veziv acForm, ki jo je mogoče brez omejitev uporabljati na standardnih produkcijskih linijah za vlaknene veziv in vlaken kompozit omogoča oblikovanje po vseh treh oseh hkrati. Tako nastanejo prefinjene, strukturirane ali zaobljene komponente. Poleg tega sistem ne vsebuje formaldehida, zato tudi ni potrebno dokazovanje, da je skladen z regulatornimi zahtevami.

» www.basf.com



Vitka proizvodnja.

item. Your ideas are worth it.®

Sistem item Lean Production združuje preprosto rokovanje in visoko stabilnost konstrukcije. S profilnim sistemom D30 nastajajo rešitve, ki jih lahko preprosto prilagajamo na licu mesta.

www.inotech.si

INOTEH
A BIBUS GROUP COMPANY

Inotech d.o.o. K železnici 7 2345 Bistrica ob Dravi

» ENGEL trend.scout v Šanghaju z več kot 300 udeleženci

Konferenca ENGEL trend.scout je prvič potekala v Šanghaju vzporedno s sejmom FUMOTec za avtomobilizem in mobilnost prihodnosti. Njene glavne teme so bile na primer usmeritev ki-



tajskega avtomobilskega trga, izzivi, ki jih prinaša elektromobilnost, ter kje se odpirajo nove priložnosti za azijske avtomobilske dobavitelje.

Na Kitajskem zdaj tekmuje več kot 100 avtomobilskih znamk, poudarek pa je na električnih vozilih ter na vrhunskem segmentu vozil. Oboje je odlična priložnost za uvedbo novih tehnologij, na primer velikoserijsko izdelavo lahkih kompozitnih konstrukcij, od HP-RTM in SMC do predelave termoplastičnih polizdelkov, kot so organske plošče in trakovi, z inovativnimi reaktivnimi tehnologijami, kot je na primer polimerizacija na mestu (T-RTM). Novost je to, da se proizvajalci kompozitov v Aziji vedno bolj usmerjajo na rešitve, ki temeljijo na termoplastih. Vedno pomembnejši postajata integracija procesov in avtomatizacija, v Azijo pa dobavljajo tudi vedno več večkomponentnih strojev.

Konferenca trend.scout se običajno ne konča pri teoriji, zato so drugi dan dogodka vse udeležence povabili v tovarno v Shanghai Xinzhuang Industrial Park, kjer so uporabo novih tehnologij demonstrirali v praksi.

Naslednja konferenca trend.scout bo v Detroitu, 2020 v Avstriji, 2021 pa spet na Kitajskem.

» www.engelglobal.com

» www.lakara.si

» HASCO: centrirni tulec Z21/...

Z novim centrirnim tulcem Z21/... HASCO ponuja rešitev za preprosto in fleksibilno poravnavo plošč orodij, ko se te združijo.



Z montažo nad vijačno povezavo prihranite prostor, 15° naklon vstopne odprtine pa olajšuje vgradnjo. Centrirni tulec je opremljen z izvlečnim navojem, ki olajšuje demontažo. Je vsestransko uporaben in primeren za temperature do 200 °C.

» www.hasco.com

» HASCO Designer Days – dialog s projektanti z vsega sveta

Ob hitrem razvoju industrije brizganja plastike se zahteve glede izdelave orodij nenehno povečujejo.

Zato HASCO kot vodilni proizvajalec standardnih komponent in vročekanalne tehnike že več let po vsem svetu organizira tako imenovane Designer Days, ki služijo intenzivnemu dialogu s projektanti z vsega sveta, izmenjavi informacij o novostih na trgu in novim pristopom k optimizaciji načrtovanja. Letošnji poudarki so na primer predkaljeno jeklo 1.2714HH, novi zaklepni valji, barvno kodirani indikatorji statusa, varnostne spojke, ploska podaljšana izmetala, razdelilni bloki za preprosto konfiguriranje temperaturnih krmilnih krogotokov, inteligentna vroča polovica z enim samim igelnim ventilom in novi večconski krmilniki.

Predstavili so tudi številne nove digitalne storitve, ki so na voljo na portalu HASCO – na primer inteligentno navigacijo po izdelkih za hitro iskanje standardnih komponent, ki so združene kot identične, podobne, odvisne, povezane, alternativne ali nadomestne; pomočnika za orodja, ki vas v samo petih korakih pripelje do popolnoma konfiguriranega orodja; urejevalnik razporeditev, ki



ponuja šest standardnih razporeditev; uporaba knjižnice NX pa omogoča še več poenostavitev. S tem inovativnim orodjem lahko projektanti vključijo standardne komponente v načrt kot modele za CAD.

» www.hasco.com

» FIPA: pametne dvizhne rešitve

Rudolf Ostermann GmbH je vodilni evropski veletrgovca za obrobe in dodatke, ki razpošlje dnevno do 6.000 naročil kupcem, za katere je merodajna hitra dobava.

Za to je nujna brezhibna in učinkovita logistika. Doslej so bile obrobe zavite v folijo, robot pa je pakirane izdelke dvigal s transportnega traku in jih zlagal na paleto. Ta rešitev pa ni bila dovolj fleksibilna, plastična folija pa ni ne okolju prijazna ne privlačna na pogled.

Zato so iskali drugo rešitev za hitro obdelavo naročil, ki bi obenem zaposlenim odvzela težko fizično delo in zagotavljala varnost pri delu.

Nova rešitev za rokovanje z izdelki obsega dve cevasti dvigali FIPALIFT Smart s štirimi prečkami z vakuumskimi prijemači Varioflex. Dvigalo Smart se preprosto pritisne na katerokoli stran kartonske škatle, za natančno nameščanje pa je vrtljivo za 360°. Prijemala Varioflex iz dimenzijsko stabilnega telesa in mehkega tesnilnega roba zagotavljajo trden oprijem.

Obrobe pakirajo v kartonske škatle, ki tehtajo do 32 kg. Sistemi FIPALIFT pa lahko premikajo tudi pakete teže do 40 kg različnih velikosti in oblik s transportnega traku na paleto.

» www.fipa.com

» www.topteh.si



Pooblaščen zastopnik

KMS

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

www.kraussmaffei.com/px



Brizgalne stroje serije PX, ki postavljajo nove standarde za stroje s povsem električno zasnovo, odlikuje izjemna fleksibilnost skozi celotno življenjsko dobo:

- fleksibilnost pri izbiri
- fleksibilnost med proizvodnjo
- fleksibilnost pri nadgradnjah

Sestavite si stroj serije PX natanko po vaših željah in potrebah – all-electric, all-flexible.

Električni stroji serije PX Moč in fleksibilnost

Engineering Passion

Krauss Maffei

» Polikarbonatne mešanice za zmogljive in varne akumulatorje

Uporaba in shranjevanje obnovljive energije se vse bolj prebija v zasebna in poslovna okolja, zato so stacionarni domači akumulatorski sistemi za shranjevanje energije na podlagi litij-ionske tehnologije tržišče z obetavno prihodnostjo.

BMZ GmbH, vodilni sistemski dobavitelj litij-ionskih akumulatorjev, razvija naprave za shranjevanje energije v gospodinjstvih, ki jih prodajajo pod imenom EES 7.0, EES 9.0 in ESS X. To pomeni, da se energija, ki jo proizvajajo fotovoltaični sistemi, lahko uporablja bolj neodvisno od dnevnega časa in trenutnega položaja sonca.

Covestro te projekte podpira z izbiro materialov, pri načrtovanju komponent na tak način,



da so združljive s plastiko, in simulacijami komponent s pomočjo CAE tako, da ustrezajo zahtevam zakonodaje o transportu akumulatorskih baterij. Druge storitve so na primer tudi simulacije toka taline v orodju in tehnična podpora pri brizganju.

Za uporabo v mobilnih in stacionarnih akumulatorskih baterijah so pomembne predvsem mešanice Bayblend (PC+ABS), na primer za namestitve posameznih valjastih baterijskih celic formata 18650 ali 21700 v držalo celic. Za ta namen mora material imeti odlične mehanske lastnosti, še posebej visoko odpornost na udarce, pa tudi dobro tekočnost, ki omogoča najtanjši možne stene med celicami akumulatorja. Dodatno varnost pri uporabi zagotavljajo materiali, ki zavirajo gorenje in ustrezajo standardu zaviranja gorenja po kategoriji UL 94 V-0.

» www.covestro.com

» Vročekanalne rešitve po meri za ravne komponente

Kompleksni ravni kosi visoke kakovosti so primer sinergij univerzalnih vročekanalnih sistemov HRSflow in njihovega strokovnega znanja na področju simulacije procesov brizganja CAE. Primeri segajo od tankostenske lupine kovčka in zložljive škatle za kopanje do pokrova za prenosni računalnik z vrhunsko površino, izdelano s pomočjo tehnologije FLEXflow.

Propilenska lupina lahkega kovčka je kljub svoji povprečni debelini samo 1,8 mm strukturno zelo močna. Proizvajalec gnezdo za kos velikosti približno 490 mm x 290 mm x 690 mm napolni skozi en sam dovodni kanal premera 5 mm, ki je na sredini zunanje površine. HRSflow je izvajal obsežne računalniške simulacije obnašanja taline in tlačnih razmer v procesu in izdelal prilagojeno aksialno rešitev z eno samo šobo, pri kateri hidravlično proženi igelni ventil vročega kanala služi kot podaljšek šobe stroja. Kljub dolgim potem taline ta zasnova zagotavlja dele brez zvijanja z vrhunskimi površinami brez sledi in hladnih spojev.



Zložljiva škatla velikosti 660 mm x 240 mm x 300 mm za kopanje dojenčkov in majhnih otrok omogoča prihranek prostora. Izdelana je z dvokomponentnim brizganjem iz polipropilena za stranice debeline 2,5 mm in termoplastičnega elastomera, ki prožno povezuje dele iz PP.

Projekt, ki so ga razvili skupaj s podjetji Roctool, KraussMaffei in Flex, je komaj 1,5 mm debel pokrov za 14-palčni prenosnik, izdelan s sekvenčnim brizganjem iz polikarbonata s steklenimi vlakni, ki ima površino s kombinacijo visokosijajnih in mat delov, izdelan pa je v enem samem koraku.

» www.hrsflow.com

» SABIC širi portfelj PP

SABIC je napovedal lansiranje novega kopolimera ICP – SABIC® PP PPA20 –, ki je namenjen za zahtevne gospodinske naprave, pa tudi kakovostno kozmetiko, pohištvo in druge gospodinske potrošne izdelke.

Poleg visokega sijaja, ki omogoča izdelavo estetsko privlačnih površin, ima novi kompozit tudi uravnotežene mehanske lastnosti, na primer odpornost na praske, in preprosto predelavo, s čimer je obetavna alternativa materialom ABS. Zaradi svoje manjše gostote, boljše tekočnosti



in hitrejši kristalizacije omogoča občutne prihranke pri stroških in energiji. Dodatni prihranki energije so možni tudi zato, ker material ne zahteva predhodnega sušenja in omogoča brizganje pri nižjih temperaturah v primerjavi z ABS. Prednost za potrošnike je, da PPA20 ne vsebuje ftalatov, kar omogoča uporabo tudi za naprave in posode za stik z živili, pa tudi igrače in pohištvo. Tipična področja uporabe so na primer aparati za kavo, parni likalniki, sesalniki, naprave za osebno higieno in estetski dodatki za belo tehniko.

» www.sabic.com » www.fist.si

» Razvoj sušilnikov v klimatski komori

Obrat za tehnologije rokovanja z materiali WITTMANN se od leta 2015 nahaja v Wolkersdorfu v Avstriji, med njegovimi izdelki pa so tudi sušilniki na suh zrak WITTMANN, ki se prodajajo po vsem svetu. Te sušilnike v klimatski komori na mestu postavitve izpostavijo ekstremnim klimatskim razmeram, s čimer zagotovijo, da naprave ustrezajo visokim WITTMANN-ovim standardom zanesljivosti.

Klimatske razmere v Avstriji in Srednji Evropi so sicer zelo spremenljive, vendar ne tako ekstremne, da bi pomenile dejanski izziv za sušilnike na suh zrak. Vendar pa so sušilniki WITTMANN nameščeni v najrazličnejših območjih na svetu, kjer se morajo spopadati z lokalnimi temperaturami in zračno vlažnostjo.

Klimatska komora je bila načrtovana že ob gradnji objekta in je popolnoma izolirana od zunanjega sveta ter opremljena z najsoodobnejšim sistemom klimatizacije, ki lahko simulira širok spekter klimatskih pogojev.

Dimenzije komore zadoščajo za testiranje ne samo mobilnih in baterijskih sušilnikov, ampak tudi celotnih sušilnih sistemov.

Vse sušilnike se izpostavi velikemu številu različnih klimatskih pogojev, rezultate testiranja pa se zabeleži s pomočjo protokola OPC in se jih vključi v ustrezno dokumentacijo za morebitne prilagoditve. Na primer sušilnik, ki deluje v Evropi ali Severni Ameriki,



lahko doseže odlično rosišče s standardno opremo v standardnem načinu, v tropskih razmerah pa so za primerljiv rezultat potrebne določene prilagoditve.

Seveda ni treba posebej poudarjati, da je bil tudi eden od njihovih najnovejših izdelkov, sušilnik WITTMANN ATON, optimiziran s pomočjo klimatske komore.

» www.robos.si

» www.wittmann-group.com

Wittmann

Battenfeld

UNILog B8
Krmilnik

R8
Krmilnik robota

be smart

Wittmann 4.0



FLOWCON plus



GRAVIMAX



SmartPower
25 - 350 t



Robot W833



TEMPRO plus D



DRYMAX

» Konceptna vozila za mobilnost prihodnosti

BASF in center za raziskave in razvoj Guangzhou Automobile Group Co. Ltd. (GAC R&D Center) sta predstavila skupni razvoj električnih konceptnih vozil s futurističnim oblikovanjem.

Dvosedežnike je oblikoval GAC R&D Center z napredno podporo pri izdelavi prototipov BASF designfabrik. Z BASF-ovimi inovativnimi materiali in rešitvami je novi koncept avtomobilov zanimiv za širok spekter uporabnikov. 2US je dvosedežnik, zasnovan za starejše voznike, ima vrtljiv sedež, ki olajšuje vstop in izstop. Plastični zobniki iz BASF-ovega Ultramida Advanced N zagotavljajo gladko delovanje vrtljivega mehanizma. 2U je zasnovan za ženske, ki želijo videz avtomobila, prilagojen svojemu individualnemu slogu. 2ALL pa je vozilo, zasnovano posebej za skupno rabo



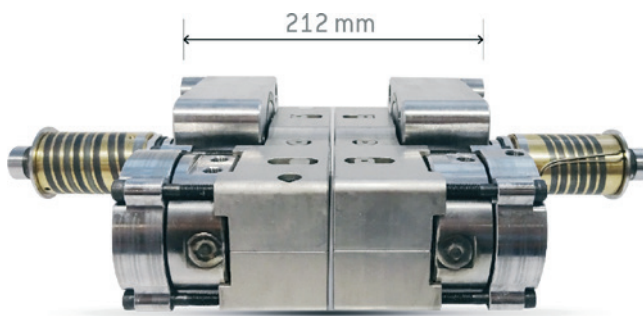
(car sharing), in zagotavlja preprosto uporabo in malo vzdrževanja. Sprednji odbijač je na primer izdelan iz BASF-ovega Elastollana HPM z elastomerom, odpornim na praske, naslonjala in blazine sedežev pa so izdelani s peno Infinergy (E-TPU), ki združuje udobje s trpežnostjo.

» www.basf.com

» HRSflow: Kompaktna tehnologija za nizka vročekanalna etažna orodja

Posebej za etažna orodja je HRSflow svoji paleti izdelkov dodal poseben aktuator za vročekanalne ventilske dovodne sisteme. Prednost te tehnologije je izmenična razporeditev valjev ob strani šobe in uporaba prevesnih vzvodov za prenos giba od valja do igle.

Na ta način imajo izdelana etažna orodja precej manjšo višino kot različice, pri katerih so valji in igle poravnani. Potrebna debelina plošč je 132 za zamaknjene šobe in 212 za šobe v liniji v primeru serije HRSflow Ga za srednje do velike vbrizge. Tehnologija je na voljo za PP, ABS in PC/ABS in se uporablja večinoma za



velike avtomobilске dele, kot so odbijači, ter druge aplikacije, na primer smetnjake in palete. Nižja etažna orodja pogosto omogočajo uporabo manjših brizgalk, zaradi česar so tekoči stroški nižji.

» www.hrsflow.com

» Covestro: v formi s CO₂

Talne obloge za športne objekte je zdaj mogoče proizvajati tudi z ogljikovim dioksidom, kar pomeni, da je kot surovina potrebne manj surove nafte.

Prvi tlak te vrste na svetu so zdaj odprli na hokejskem objektu v Krefeldu v Nemčiji. Za novi trajnosti material je Covestro razvil revolucionaren proces za uporabo CO₂, ki lahko pri proizvodnji prihrani do ene petine surove nafte. CO₂ je v tlaku vezan v vezivu oziroma natančneje v eni od njegovih komponent, tako imenovanem poliolu. Novi material, imenovan cardyon, so doslej uporabljali že za izdelavo mehke poliuretanske pene za vzmetnice in oblazinjeno pohištvo, uporaba v športnih objektih pa je naslednji korak pri širitvi možnih aplikacij, ki omogočajo prihranek pri surovi nafti. Prvi naročnik novega veziva, proizvedenega s CO₂, je proizvajalec športnih talnih oblog Polytan, ki ga uporablja za elastične tlake z gumijastim granulatom.

Uporabo CO₂ kot surovine za plastiko omogoča okolju prijazna Covestrova tehnologija, ki so jo razvili skupaj s partnerji. CO₂ pri



tem namesto surovin na podlagi nafte zagotavlja pomembni ogljik, dobivajo pa ga od sosednje kemične tovarne, kjer nastaja kot stranski produkt.

» www.covestro.com

» Nov stroj za ločevanje stekla od komunalnih odpadkov

TOMRA Sorting Recycling je predstavil stroj AUTOSORT COLOR, ki v povezavi z napravo AUTOSORT LASER ločuje steklo od komunalnih odpadkov in tako omogoča več kot 95-odstotno čistost pri visoki stopnji prehoda tudi pri mokrih, prašnih ali umazanih vstopnih materialih.

Stekleni odpadki se sicer v mnogih državah zbirajo ločeno, vendar opazna količina še uporabnega stekla ostaja v mešanih komunalnih odpadkih. Vsebnost stekla v mešanih komunalnih odpadkih v Evropi je med 3,5 in 9,8-odstotna. Ločevanje stekla iz komunalnih odpadkov pa je od države do države zelo različno: Švedska, Norveška, Švica in Luksemburg ga ločujejo do 95 odstotkov, po večini zahodne Evrope pa je delež samo 68–75-odstoten, v petih vzhodnoevropskih državah pa celo pod 40-odstoten.



AUTOSORT COLOR omogoča ločevanje in prodajo tega stekla za reciklažo. Prvi korak je predobdelava komunalnih odpadkov, pri katerih vreče potujejo skozi odpiralnik vreč, po čemer se loči fina frakcija (0–80 mm), ki se nato loči na tri kategorije: najfinejši del 0–8 mm, na primer organski odpadki in pesek, srednja frakcija 8–60 mm in večji kosi 60–80 mm. V drugem koraku se nato srednja frakcija, ki vsebuje največ stekla, loči po gostoti, s čimer se odstranijo lažje frakcije, težje pa se pošljejo v enoto AUTOSORT LASER, kjer kombinacija laserske in bližinske infrardeče tehnologije (NIR) omogočata ločevanje stekla od drugih materialov. V zadnjem koraku procesa nato stroj AUTOSORT COLOR razvršča frakcije stekla z zmogljivo kamero in ločuje preostale nečistoče. Dobljeno ponovno uporabno steklo ima nad 95-odstotno čistost.

» www.tomra.com

ART IN COLOR DOSING

DPK

Gravimetrični dozirnik na osnovi izgube teže

DPK je natančni kontinuirni dozirnik barvil ali aditivov na osnovi merjenja izgubljanja teže barvila v zalogovniku (loss in weight).

- Maksimalna natančnost
- Hitra menjava barvila
- Transparentni zalogovnik za barvilo



www.moretto.com

Lesnik

www.lesnik.si





» Obdelovalni center C 42 U omogoča dobro dostopnost ter ergonomičnost pri delu, predvsem med nastavljanjem in optimizacijo postopkov obdelave. Vir: Carbomill

» Dinamičen par: kompetence s področja obdelave ter znanje in izkušnje na 5-osnih strojih

Podjetje Carbomill AG, kompetenčni center za obdelavo kompozitnih materialov, komponent za moto šport, strukturnih komponent za letalsko industrijo ter orodjarstvo, je povečalo svojo ponudbo storitev in fleksibilnost z novim obdelovalnim centrom Hermle C 42 U.

Več kot deset let vsestranskih izkušenj pri razvoju in izdelavi kompozitnih komponent za Formulo 1, vključno z izdelavo orodij in vpenjalnih priprav za obdelavo posebnih strukturnih komponent, so osnove, na podlagi katerih se je Patrick Meyer leta 2011 odločil za ustanovitev zasebnega kompetenčnega centra, ki nudi storitve za orodjarstvo in izdelavo vpenjalnih naprav, večosno freziranje, obdelavo velikih komponent ter razvoj izdelkov iz kompozitnih materialov (CFRP/GFRP) in CAD/CAM storitev. S fokusom na ta specializirana področja je njegovo podjetje Carbomill AG iz švicarskega mesta Seon, hitro zasedlo pomemben položaj med ponudniki obdelave v Švici. Kupci podjetja Carbomill so zelo hitro prepoznali potencial, ki ga imajo na razpolago na področju strukturnih komponent iz kompozitnih materialov ter njihove natančne obdelave. Da bi podjetje Carbomill lahko zanesljivo in pravočasno zagotovilo storitve obdelave strukturnih komponent ob vse večjem povpraševanju, se štirje strokovnjaki v podjetju soočajo s težavo, kako ostati na visokem tehnološkem nivoju ter istočasno povečati

proizvodne kapacitete podjetja. Patrick Meyer razlaga, kako stalno prejemajo vse več povpraševanj in naročil za obdelavo zelo zahtevnih komponent iz polnih surovcev za letalsko industrijo, kar predstavlja obdelavo aluminija in titana. Obenem predstavlja obdelava komponent iz polnega surovca veliko količino odrezanega materiala. Ker imajo v podjetju Carbomill veliko izkušenj s 5-osno obdelavo velikih obdelovancev, so se odločili, da poiščejo 5-osni obdelovalni center za obdelavo majhnih in srednje velikih komponent, ki bo omogočal izvedbo celotne obdelave v enem samem vpetju. V številnih primerih so že bili prepričani, da so našli ustreznega dobavitelja strojev, vendar so se premislili, ko so podrobno proučili učinkovitost in zanesljivost strojev ter podporo dobavitelja, vključno z zagotavljanjem kakovostnih servisnih storitev.

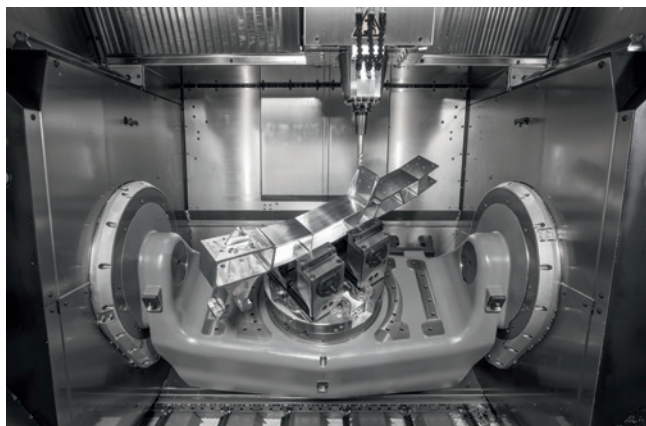


V podjetju Carbomill si ne morejo privoščiti, da bi pristali na kompromis, ki ne bi omogočal nujenja storitev obdelave na najvišjem nivoju svojim kupcem, kar je bil razlog, da so se odločili za 5-osni obdelovalni center C 42 U proizvajalca Hermle. V podjetju Hermle so jim pripravili ponudbo, ki je izpolnjevala vse njihove zahteve, saj je koncept 5-osne obdelave na strojih Hermle dobro preizkušen in testiran, kar zagotavlja dolgoročno natančnost obdelave. Poleg tega so jim številni drugi uporabniki obdelovalnih strojev Hermle potrdili zadovoljstvo z dobaviteljem glede njihove razpoložljivosti in učinkovitosti pri servisiranju opreme.

Visokozahtevna 5-osna obdelava sedem dni na teden

Konec leta 2016 so v podjetju Carbomill postavili 5-osni obdelovalni center proizvajalca Hermle, ki je bil opremljen z dodatnim zalogovnikom za 88 orodij ZM 88 (skupaj s standardnim zalogovnikom, ki vsebuje 42 orodij, imajo tako na razpolago 130 orodij) in 440 mm veliko vrtljivo mizo.

Obdelovalni center C 42 U z delovnim volumnom $X = 800$ mm, $Y = 800$ mm in $Z = 550$ mm, C-osjo, ki lahko rotira $\pm 130^\circ$, A-osjo s hitrostjo rotacije 55 obr/min ter največjo nosilnostjo mize



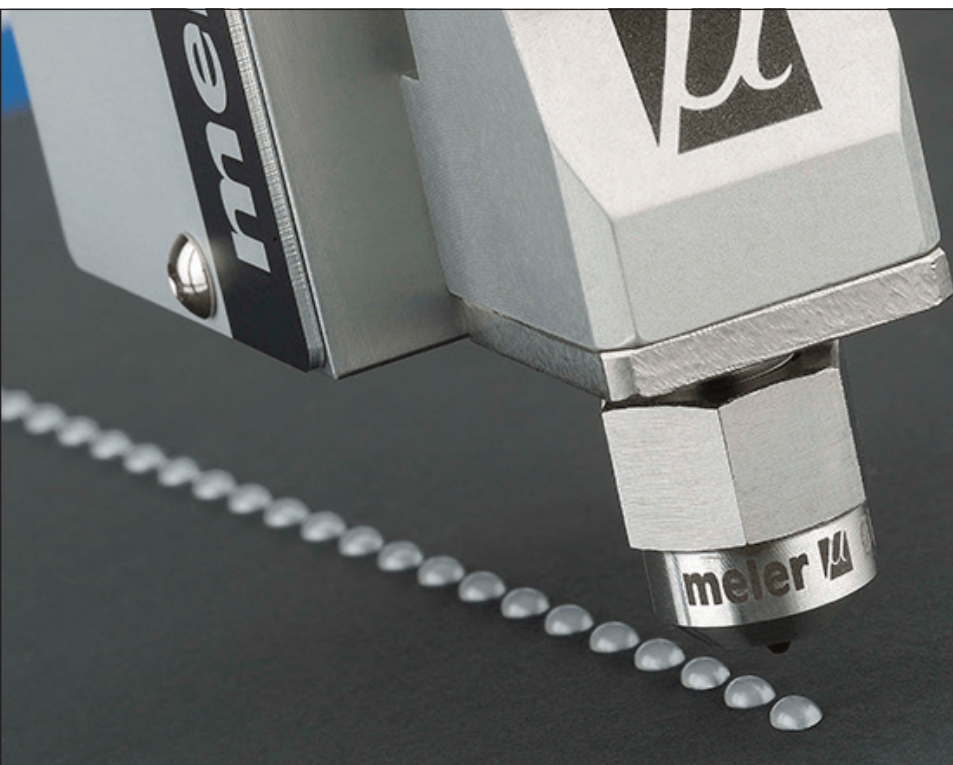
» Velik delovni prostor obdelovalnega centra Hermle C 42 U, na katerem se orodje premika v treh oseh (X, Y in Z) ter obdelovanec v dveh oseh (C in A, ki predstavlja 440 mm vrtljivo mizo). Vse to omogoča sočasno 5-osno obdelavo kompleksnih komponent za letalsko industrijo. Vir: Carbomill



» Zaposleni v podjetju Carbomill AG iz švicarskega mesta Seon. Od leve proti desni: operater stroja Alfredo Lapini, CAM programerka Fabienne Weiss, direktor podjetja Patrick Meyer in CAM programer Markus Schwarz. Vir: Carbomill

450 kg, predstavlja optimalno rešitev za celovito 5-osno obdelavo v petih smereh kompleksnih strukturnih komponent iz polnega surovca. Poleg tega omogoča 130 razpoložljivih orodij obdelavo številnih družin izdelkov z minimalnimi menjavami orodij v zalogovnikih. Hitrost vretena dosega 18.000 obr/min, kar zagotavlja učinkovito obdelavo aluminija, jekla in titana. Hitrost vretena se lahko po potrebi prilagodi glede na tip obdelave (groba ali končna). Večina obdelave poteka na suho, vendar je za obdelavo jekla in titana na razpolago notranji sistem za dovod hladilno mazalne tekočine s tlakom 80 barov. Poleg tega je obdelovalni center opremljen z merilno napravo za merjenje orodij, sistem za zaznavanje poškodb na orodjih, merilnimi tipalnimi glavami, dinamično verzijo linearnih vodil, programsko opremo Hermle za spremljanje informacij obdelave ter krmilni sistem Heidenhain TNC 640.

» www.carbomill.ch » www.siming.si



Oprema za nanos lepila v industriji

info@fira-industrijskopakiranje.si

info@finka.si

040 700 377 • 041 696 961

» Z orodji GARANT Power Q s polno hitrostjo naprej

Nova družina orodij za visoke hitrosti podajanja pri frezanju ponuja izredno visoko stopnjo odvzema materiala pri visoki zanesljivosti procesa in pri širokem naboru različnih orodij.

Frezanje z visoko stopnjo odvzetega materiala, brez zmanjšanja zanesljivosti procesa – prav to omogoča nova družina orodij GARANT Power Q, ki jo je na trg plasiralo podjetje Hoffmann group. S štirimi različnimi vrstami orodij in novo razvitimi izmenljivimi ploščicami v treh sistemskih velikostih GARANT Power Q ponuja širok spekter orodij za obdelavo jekla, kaljenega jekla, nerjavnega jekla in titana, vse ob visokih standardih procesne zanesljivosti. Tako je družina orodij GARANT Power Q primerna za vse uporabnike, ki morajo fleksibilno opravljati širok spekter frezalnih operacij in ki morajo zagotoviti izjemno visoke stopnje odstranjevanja materiala.

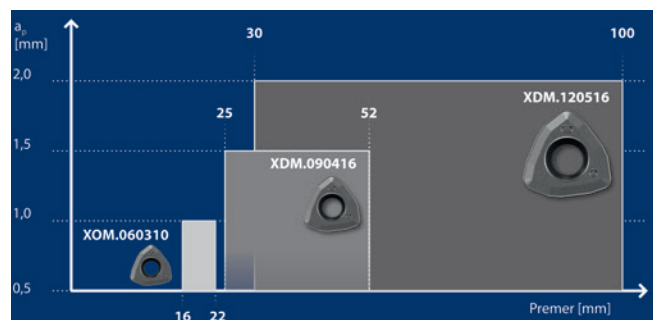
Novo družino orodij GARANT Power Q, odlikuje visoka zanesljivost procesov in visoke hitrosti podajanja pri izdelavi najrazličnejših izdelkov. Zaradi novo razvite geometrije so izmenljive ploščice izjemno stabilne in zagotavljajo visoko učinkovitost. Dvodelni čelni radij in velik prosti kot zagotavljata zanesljivo odvajanje odrezkov in omogočata visoko stopnjo podajalne hitrosti s konstantno učinkovitostjo tudi pri izdelavi globokih žepov. Nove ploščice so primerne za orodja GARANT Power Q s preme-



» Nova družina orodij GARANT Power Q omogoča frezanje z visokimi podajalnimi hitrostmi brez zmanjšanja zanesljivosti procesa.



» Orodja GARANT Power Q je osnovano za vse vrste aplikacij freziranja.



» Izmenljive ploščice GARANT Power Q so na voljo v treh sistemskih velikostih, za jeklo, kaljeno jeklo, nerjavno jeklo in titan.

rom od 16 do 100 mm. Na voljo so v treh sistemskih velikostih XOM.060310, XDM.090416 in XDM.120516 za jekla, kaljena jekla, nerjavna jekla in titan.

Sedeži za ploščice na orodju so narejeni tako, da ploščico podpirajo tako aksialno kot tudi radialno. Takšno vpenjanje ploščic omogoča orodju GARANT Power Q, da obvladuje vse operacije rezkanja z visoko zanesljivostjo procesa – tudi pri velikih previsih. Orodja so na voljo z različnimi stebli: navadno, Weldon, navoj, izvrtina.

Orodje GARANT Power Q je zelo obstojno in zagotavlja dolgo življenjsko dobo, ker je zaščiteno pred korozijo in abrazijo odrezkov s trdo nikljevo prevleko. Če se kljub temu pojavijo težave, lahko poškodovano in obrabljeno frezalno glavo kupec v roku enega leta pošlje nazaj v podjetje Hoffmann Group, od koder mu nazaj pošljejo novo frezalno glavo. Za to je potrebna samo kartica Powercard, ki jo kupec prejme avtomatsko ob nakupu orodja iz družine GARANT Power Q.

Orodja iz družine GARANT Power Q lahko naročite takoj preko spletne trgovine podjetja Hoffmann Group (<https://www.hoffmann-group.com>) ali na vseh običajnih prodajnih mestih.

» www.hoffmann-group.com

WinMax®

Intuitiven nadzor uspeha.



Z najhitrejšim programiranjem
v industriji povečajte produktivnost
in zaslužite več...

www.hurco.eu
www.kactrade.com

50 YEARS of INNOVATION
HURCO 1968-2018

Prednosti najnovejšega razvoja izdelkov za avtomobilsko industrijo v podjetju Sandvik Coromant

» Obdelava lukenj v aluminijastih izdelkih za avtomobilsko industrijo

Podjetje Sandvik Coromant, ki je specializirano na področju orodij za odrezovanje in orodnih sistemov, je razvilo dva nova svedra optimizirana za vrtanje v aluminijaste izdelke za avtomobilsko industrijo. Novi orodji CoroDrill® 400 in CoroDrill® 430 sta idealni za izdelke proizvedene v srednjih in velikih serijah, saj zagotavljata veliko pretočnost obdelave in znižane stroške proizvodnje ob izjemno podaljšani življenjski dobi orodja ter izboljšani stabilnosti procesa.

Nova svedra podpira sistem CoroTap® 100, 200, 300 in 400, ki je prav tako optimiziran za vrezovanje navojev v materiale ISO N, kar zagotavlja celovito ponudbo obdelave lukenj od enega dobavitelja orodij namenjeno proizvajalcem aluminijastih izdelkov v avtomobilski industriji.

Proizvajalci avtomobilov vse več uporabljajo aluminijaste komponente za zmanjšanje mase vozil in izboljšanje učinkovitosti porabe goriva, poudarja Aaron Howcroft, globalni produktni vodja pri podjetju Sandvik Coromant. Ti najnovejši svedri izdelani iz materiala, ki je optimiziran za obdelavo ISO N materialov, ponujajo vrsto prednosti, med katere spadata visoka zanesljivost in povečana natančnost obdelave, znižani stroški obdelave posamezne luknje, daljša in bolj enakomerna življenjska doba orodij, večja ponovljivost ter izboljšana stabilnost procesa.

Oba svedra, CoroDrill® 400 in CoroDrill® 430, sta razpoložljiva v karbidni trdini Sandvik Coromant N1BU, medtem ko je CoroDrill® 430 razpoložljiv tudi v novem materialu N1DU s polikristalno diamantno prevleko (PCD). Material N1DU ima PCD prevleko po celotnem rezalnem robu, kar omogoča veliko daljšo življenjsko dobo orodja. Nizek koeficient trenja in visoka toplotna prevodnost PCD prevleke zmanjšujeta nastajanje nalepka na orodju. Podjetje Sandvik Coromant na splošno priporoča uporabo orodij iz karbidnih trdin pri manjšemu številu lukenj, kjer je potrebna visoka zanesljivost obdelave, medtem ko so orodja s PCD-prevleko bolj primerna za obdelave večjega števila lukenj ob visoki produktivnosti.

Uporaba svedra CoroDrill® 400 je priporočljiva pri vrtanju v polno, saj ima orodje večje uture za odstranjevanje odrezkov. Pri vrtanju v že izdelane ali odlite luknje ima boljše učinkovitost sveder CoroDrill® 430, saj oblika stebra svedra povečuje stabilnost ter



» Vrezovalnik navojev CoroTap namenjen pri obdelavi materiala ISO N_48542 Vir: Sandvik Coromant

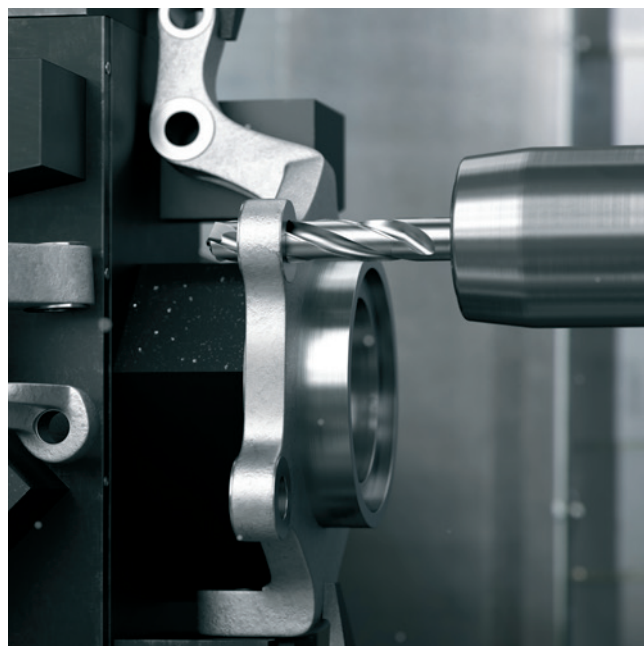
ohranja smer vrtnja ne glede na odstopanje obstoječe luknje.

Poleg tega imata svedra CoroDrill® 400 in CoroDrill® 430 še druge optimizirane lastnosti, kot so polirani utori za odstranjevanje odrezkov, natančno izdelane luknje za dovod hladilno mazalne tekočine ob podpori metode uporabe minimalne količine hladilne mazalne tekočine (MQL). Svedri so razpoložljivi v standardnih dimenzijah s premeri 5, 6,8, 7, 8,5, 10,2 in 12,5 mm, ki ustrezajo luknjam za izdelavo navojev M6, M8, M10, M12 in M14. Možna je tudi dobava z namensko specificiranimi dimenzijami za druge aplikacije.

Nova orodja spadajo v nabor optimiziranih okroglih orodij s fiksno geometrijo proizvajalca Sandvik Coromant, ki predstavlja linijo orodij za specifične aplikacije z izjemno učinkovitostjo, zanesljivostjo in trajnostjo. Uporabniki se odločajo za nabor optimiziranih orodij, ko se pojavi potreba po namenskih orodjih za obdelavo specifičnih materialov.

Podpora svedrom nudijo vrezovalniki navojev serije CoroTap® 100, 200, 300 in 400, ki so bili posebej razviti za obdelavo materialov ISO N. Vrezovalnik navojev CoroTap® 100 ima ravne utoke ter omogoča vrezovanje navojev v slepe ali skožnje luknje z manjšim navorom in boljšimi karakteristikami mazanja.

CoroTap® 200 ima spiralno usmerjene utoke in je primeren za vrezovanje navojev v skožnje luknje, medtem ko je vrezovalnik CoroTap® 300 s spiralnimi utori primeren za vrezovanje navojev v slepe luknje. Razpoložljivi so z velikim kotom utora (35°) brez prevleke za obdelavo aluminija z nizko vsebnostjo silicija ter s prevleko ali brez in majhnim kotom utora (15°) za obdelavo abrazivnih materialov z visoko vsebnostjo silicija. CoroTap® 400 je namenjen izdelavi navojev z gnetenjem v skožnjih in slepih luknjah ter je



» Sveder CoroDrill 430 pri obdelavi materiala ISO N 48576. Vir: Sandvik Coromant

optimiziran za zmanjšanje navora pri izdelavi navojev v aluminijastih izdelkih.

» www.sandvik.coromant.com



chiron

Seconds ahead

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.

EMAG

L P W
More than cleaning

STAMA

Natančna obdelava velikih obdelovancev iz petih smeri

» Okuma predstavlja nov dvostebni obdelovalni center MCR-S (Super)

Podjetje Okuma, ki ga v Sloveniji zastopa podjetje Celada, d. o. o., postavlja nove standarde z novim obdelovalnim centrom MCR-S (Super). Nov dvostebni obdelovalni center odpira nove možnosti obdelave s svojo natančnostjo, produktivnostjo in fleksibilnostjo. S kombinacijo številnih vrhunskih zmožnosti je obdelovalni stroj zelo primeren za obdelavo orodij za preoblikovanje na najvišjem nivoju. Poleg tega stroj združuje odrezovanje z aditivnim postopkom, kar omogoča procesno intenzivno proizvodnjo.

Z novim dvostebnim obdelovalnim centrom MCR-S ponuja podjetje Okuma obdelovalni stroj, ki izpolnjuje visoke zahteve avtomobilske industrije. Pri izdelavi avtomobilskih karoserij proizvajalci potrebujejo orodja za preoblikovanje, ki morajo biti čim bolj natančno izdelana, da lahko poleg izjemne dimenzijske natančnosti dosegajo tudi površino največje kakovosti. Višanje cene dela namreč zahteva doseganje popolne kakovosti površine brez ročnega poliranja.



» Obdelovalni center MCR-S je namenjen obdelavi velikih izdelkov, ki zahtevajo visoko dimenzijsko natančnost ter izjemno kakovost obdelane površine. Vir: Okuma



» Toga struktura dvostebnega obdelovalnega centra MCR-S omogoča natančno obdelavo velikih obdelovancev. Vir: Okuma

Visoka dimenzijska natančnost

Za doseganje velike togosti in ozkih toleranc obdelave ima stroj dvostebno strukturo iz litega železa. Stroj je opremljen s konceptom Thermo-Friendly podjetja Okuma, kar odpravlja potrebo po ogrevanju stroja in kompenzira termične deformacije. To je zelo pomembno pri obdelavi orodij za preoblikovanje, saj lahko obdelava traja dneve ali celo tedne in je zelo občutljiva na spremembe temperature. Uporaba nagibnega optičnega senzorja, ki lahko relativno rotira glede na kot rezalnega inserta, zagotavlja zelo natančne meritve pozicije rezalnega roba, kar še bolj poveča

natančnost obdelave. Senzor omogoča tudi zagotavljanje sledljivosti s shranjevanjem posnetih slik orodja.

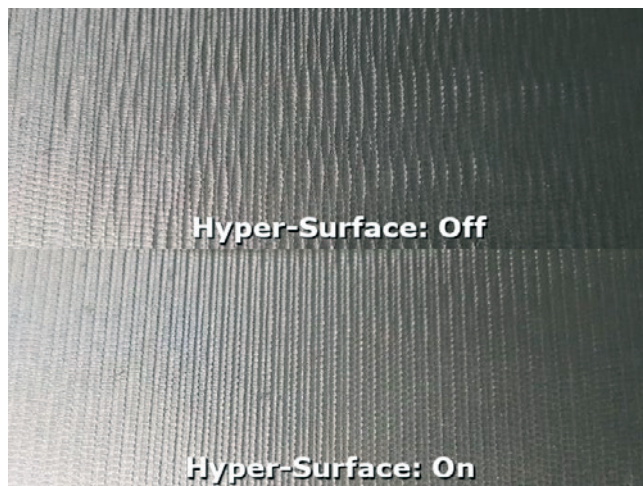
Ekonomična izdelava popolnih površin

Vrhunska rešitev Hyper-Surface podjetja Okuma omogoča opustitev drage ročne finalizacije površine orodja, saj je obdelana površina pripravljena na uporabo. Izjemna površina se doseže s samodejnim zaznavanjem nepravilnosti v CAM-programu za obdelavo ter njihovo odpravo na obdelovalnem stroju, pri čemer se dosega zahtevana natančnost oblike. Na tak način se poveča produktivnost, saj se obdelava izvaja v krajših intervalih.

Podjetje Okuma je doseglo stroškovno učinkovito obdelavo s povečanjem produktivnosti obdelovalnega centra MCR-S, tako da so skrajšali cikel obdelave. Stroj ima zelo veliko kapaciteto odrezovanja, saj ima pri čelnem frezanju hitrost odnašanja materiala 710 cm/min. Povprečna neprekinjena hitrost podajanja v X- in Y-osi znaša 20 m/min, medtem ko je v Z-osi 10 m/min, kar pripomore k večji produktivnosti obdelovalnega centra. Poleg tega aplikacija pametne tehnologije SERVONAVI samodejno poveča pospeške delovne mize glede na težo obdelovanca. Vse te zmožnosti povečajo produktivnost, tako da se strošek amortizacije stroja zelo zmanjša.

Kombinacija odrezovanja in aditivne proizvodnje

Za procesno intenzivno proizvodnjo je obdelovalni center MCR-S opremljen z laserjem, ki omogoča aditiven postopek laserskega nataljevanja kovin (LMD – Laser Metal Deposition). Tako je postopek odrezovanja in aditivne proizvodnje združen v enem stroju,



» Vrhunska rešitev Hyper-Surface podjetja Okuma zagotavlja izboljšano kakovost obdelane površine s samodejno korekcijo programa za obdelavo.
Vir: Okuma

kar poleg izdelave zelo kompleksnih izdelkov omogoča tudi popravilo izdelkov. Laser se lahko uporablja tudi za toplotno obdelavo površine, kot je površinsko lasersko kaljenje. Vse to tudi povečuje produktivnost, saj se lahko izvaja več operacij v enem vpetju, brez potrebe po prenosu obdelovanca na različne stroje.

» www.okuma.eu » www.celada.si

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

Vse na enem mestu za elektrotehniko

ELEKTROPOJI

Spončna oprema in industrijski konektorji



Weidmüller

Celovit program vrstnih sponk vseh spojin tehnologij ter širok nabor industrijskih konektorjev, ki zagotavljajo varnost in zanesljivost spojev v vseh pogojih.

Novo: Klippon® Connect hitre sponke s push-in tehnologijo

Krmiljenje in avtomatizacija



Weidmüller

Širok nabor elektromehanskih in solid state relejev, optosklopnikov, napajalnikov, pretvornikov in ločilnikov, decentralizirani I/O, komponente za IE in drugo.

Novo: Visoko zmogljivi napajalniki PROtop za zahtevne aplikacije

Stikalna in zaščitna tehnika



GE Industrial Solutions

Izbran program stikalne in zaščitne tehnike za domače in industrijske aplikacije (odklopniki, zaščitna stikala, kontaktorji, preobremenitveni releji in drugo).

Novo: Visoko zmogljivi zračni odklopniki serije EntelliGuard

Upravljanje kablov, orodje in označevanje



wiha

Izbor kakovostnih zaščitnih cevi, kablskih verig, sistemov uvajanja, profesionalno ročno orodje, kovčki za orodje in različne rešitve za označevanje.

Novo: Električni izvijač SpeedE® omogoča dvakrat hitrejšo delo



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

» Nujne investicije za večjo produktivnost

Podjetje Unicut Precision, ki ima 70 obdelovalnih strojev proizvajalca Citizen je konec leta 2017 investiralo preko 1,5 milijona funtov v sedem novih strojev od katerih je šest dobavilo podjetje Citizen Machinery UK. Med temi šestimi obdelovalnimi stroji sta bila dva centra za struženje in frezanje s fiksno glavo Miyano BNE-51MSY in štiri centri za frezanje in struženje s premikajočo glavo Cincom L12-VII, od katerih en vsebuje tehnologijo nizkofrekvenčnih vibracij (LFV – Low Frequency Vibration). S temi investicijami so v podjetju Unicut Precision leta 2018 povečali produktivnost in dosegli cilj prodaje 5 milijonov funtov.

Unicut vsak mesec v povprečju dobavi 1,2 milijona kosov, pri čemer obdeluje 370 različnih izdelkov, od katerih ena tretjina predstavlja izvoz. Poleg tega je podjetje naredilo korak naprej in prevzelo odgovornost za dobavo 30 različnih sestavov in podsestavov svojim kupcem.

Odločitev za nakup dveh strojev Miyano BNE-51MSY je bila sprejeta na podlagi analize trga za dvo-revolverske obdelovalne centre za struženje in frezanje z dvema vretenoma, za obdelavo serij velikosti med 2.000 in 5.000 kosov, ki so jih v podjetju izdelovali s skoraj pet let starimi obdelovalnimi stroji Cincom M32 s premikajočo glavo proizvajalca Citizen.

Jason Nicholson, direktor podjetja Unicut Precision pojasnjuje, kako so njihovi kupci napovedovali povečanje količin za 20 odstotkov, saj so bili zelo zadovoljni z njihovo kakovostjo obdelave, zanesljivostjo in pravočasnostjo dobav. Na podlagi teh napovedi so se odločili, da želijo še naprej biti cenovno učinkoviti in dosegati dobavne roke, kar jim zelo dobro uspevalo s preverjenimi stroji Cincom M32 z najboljšo razpoložljivo tehnologijo.

Po pregledu alternativnih strojev drugih ponudnikov so v podjetju Unicut Precision prišli do zaključka, da je stroj Miyano BNE-51MSY najbolj primeren za doseganje zastavljenih ciljev, saj nudi kombinacijo moči, togosti in fleksibilnosti ob prednosti sočasne uporabe treh rezalnih orodij.

Posodobitev strojnega parka v podjetju Unicut Precision je zajemala tudi menjavo štirih obdelovalnih strojev s premično glavo z novimi centri za struženje in frezanje Cincom L12-VII, od katerih je eden opremljen s tehnologijo odrezovanja z nizkofrekvenčnimi vibracijami (LFV). Na obdelovalnih strojih Cincom proizvajalca Citizen, patentirana tehnologija ne temelji na menjavi makrojev na krmiljenju, temveč na spremembah sekvenc G-kode, ki se jih programira v krmilniku, kar vpliva na doseganje najbolj primernih velikosti odrezkov med obdelavo.



» Obdelovalni stroj Miyano BNE-51MSY. Serija strojev BNE je znana po svoji visoki togosti, dobri učinkovitosti odrezovanja in izjemni natančnosti obdelave. Vir: Citizen

Uporabnost obdelovalnih strojev proizvajalca Citizen je za podjetje Unicut Precision ključnega pomena, saj zelo dobro poznajo krmilni sistem in programsko opremo, ki je integrirana v vsakodnevno delovanje podjetja, razlaga Jason Nicholson, ki pa je obenem razočaran, ker so zaradi velikega povpraševanja po strojih proizvajalca Citizen dobili le en obdelovalni stroj z LFV tehnologijo. Po dosedanjih izkušnjah imajo zelo dobro mnenje o tej tehnologiji na področju obdelave zahtevnih materialov, kakovosti obdelane površine, odstranjevanja odrezkov ter splošne učinkovitosti obdelave. V prihodnje želijo imeti na vseh strojih proizvajalca Citizen vgrajeno LFV tehnologijo ter tako koristiti vse prednosti

stabilnega procesa obdelave, še posebej v primerih obdelave brez prisotnosti operaterja.

Podjetje Unicut Precision je bilo ustanovljeno leta 1999 in ima trenutno 51 zaposlenih, vključno s petimi vajenci v svoji tovarni v kraju Welwyn Garden City. Podjetje izvaša izdelke višjega cenovnega razreda za avtomobilsko industrijo ter za zahtevno letalsko industrijo svojim kupcem v severni in južni Ameriki, Mehiki, Franciji, Nemčiji in na Malti. Obenem so zelo pomemben dobavitelj za hidravlično in pnevmatsko industrijo. Vsako leto predelajo približno 300 ton jekla, medenine in aluminija.

Obdelovalni stroji v podjetju Unicut Precision delajo 20 ur na dan, pet dni na teden. V kolikor se pojavi večje povpraševanje delajo tudi ob koncih tedna. Proizvodnja 'brez luči' poteka po štiri do šest ur preko noči, kar je odvisno od življenjske dobe orodij, podajanja surovcev ter odstranjevanja odrezkov. Razno zato so zelo zadovoljni s FLV tehnologijo, ki izboljšuje nadzor nad odrezki pri obdelavi brez prisotnosti operaterja.

Nov 8-osni obdelovalni center Miyano BNE-51MSY predstavlja pomembno prednost pri planiranju proizvodnje in skrajševanju časov nastavitve, saj omogoča sočasno obdelavo palic premerov do 51 mm s tremi orodji. Obdelovalni stroj ima dva revolverja s po dvanajstimi orodji na vsakem, pri čemer se eno premika v treh oseh, druga pa v dveh oseh. Revolverja se lahko uporabljata na enem vretenu hkrati ali vsak ali obeh vretenoma. Glavno vreteno ima 15 kW motor, medtem ko dvo-osno vreteno poganja elektromotor moči 7,5 kW.

5-osni obdelovalni stroj Citizen L12-VIIIIFV ima kapaciteto obdelave surovcev do 16 mm. Glavno vreteno z močjo 3,7 kW omogoča 15.000 obratov na minuto, medtem ko pomožno vreteno



» Obdelovalni stroj Cincom L12-VII je zelo primeren za 7-osno obdelavo majhnih izdelkov. Vir: Citizen

z močjo 0,75 kW omogoča 10.000 obratov na minuto ter ima možnost odstranitve sestava vodilne puše za bolj ekonomično porabo surovcev pri obdelavi kratkih komponent. Stroj omogoča uporabo do 27 orodij ter ima možnost namestitve sistema za vrtnje globokih lukenj.

» www.citizenmachinery.co.uk

» www.siming.si

Tehnoprogres® INOVATIVNE TEHNOLOGIJE



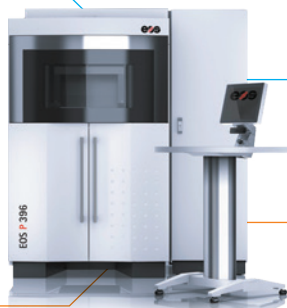
ŠIROKA PALETA 3D TISKALNIKOV POLIMEROV IN KOVIN



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

» Hitrejša prototipiranje s 3D-skenerji v podjetju Seifferth GmbH

Natančnost vse od samega začetka je recept za uspeh podjetja Seifferth, ki je specializirano za področje izdelave prototipov. V podjetju uporabljajo stroj za natančne optične meritve ATOS Capsule proizvajalca GOM za kontrolo celotnega postopka izdelave prototipov od merjenja rezalnih insertov za frezanje in orodij za brizganje ter plastičnih izdelkov do spremljanja obrabe orodij. S tem je omogočena izdelava, ki zahteva manj poskusov in korekcij, kar zagotavlja doseganje rokov dobave in večje zadovoljstvo kupcev.

Podjetje Seifferth GmbH iz nemške dežele Turingija izdeluje orodja za brizganje plastike in prototipe v kakovosti končnih izdelkov iz več kot 500 različnih plastičnih materialov ter ima 20 zaposlenih, večinoma z izkušnjami iz avtomobilske industrije, predelave stekla in proizvodnje medicinskih pripomočkov. Na plastičnih izdelkih podjetja Seifferth so zahteve glede natančnosti zelo stroge, saj že nekaj tisočink milimetra odstopanja od imenskih geometrijskih vrednostih pomeni, da kosi niso sprejemljivi.

3D-skeniranje nadomešča dotične merilne metode

V preteklosti so v podjetju Seifferth uporabljali zunanega dobavitelja meritev, ki je izdelke pomeril z dotičnimi merilnimi metodami, vendar so bili z leti vse manj zadovoljni s takimi meritvami, razlaga Ulrich Seifferth, direktor podjetja Seifferth GmbH. Po eni strani so bili odvisni od razpoložljivosti zunanjega izvajalca meritev, po drugi strani pa so ugotovili, da je količina informacij pridobljenih z dotičnimi merilnimi metodami čedalje bolj nezadovoljiva, saj so te meritve potrdile le, da se določene točke na izdelku ujemajo s tistimi določenimi v dokumentaciji, pri čemer se je porajalo vprašanje, kako je z drugimi točkami, ki se jih z dotično merilno metodo ni pomerilo. Vse to so bili razlogi, da so se v podjetju odločili investirati v svoj merilni stroj, ki lahko posname celotno površino izdelka z visoko stopnjo natančnosti. Konec leta 2016 so nabavili stroj za natančno skeniranje ATOS Capsule proizvajalca GOM. Sprva so v podjetju Seifferth skenirali le izdelane prototipe iz plastike, vendar so že tedaj prepoznali neizkoriščene potenciale sistema ATOS Capsule. Sistem se lahko uporablja fleksibilno in neodvisno od lokacije uporabe, kar je privedlo do uporabe sistema tudi za skeniranje orodij. Na tak način so lahko že v zgodnji fazi izdelave orodij odstranili vzroke za nastanek napak na končnem izdelku. Danes v podjetju Seifferth uporabljajo sistem ATOS Capsule pri vseh fazah proizvodnega procesa in tako skenirajo vse, kar izdelajo, ne glede na material, od frezanih delov orodja za brizganje plastike, inserte v orodjih, do celotnih orodij na stiskalnicah za tuširanje ter samih plastičnih izdelkov.



Prepričljiv med primerjalno analizo

Sistem ATOS Capsule je zelo primeren za vzorce izdelane v podjetju Seifferth, saj so večinoma izdelki s kompleksnimi konturami, ozkimi tolerancami in zahtevnimi površinami. Visoko zmogljivi senzorji v natančnem skenerju brezdotično zajemajo do 12 milijonov med seboj neodvisnih merilnih točk v eni do dveh sekundah, kar omogoča zaznavanje celo najmanjših deviacij in odstopanj od nominalnih vrednosti. Kakovost zajema podatkov naprave je izjemna, poudarja Ulrich Seifferth, direktor podjetja Seifferth, tudi v primerjavi s konkurenčnimi sistemi. Pred nakupom sistema ATOS Capsule so ga primerjali z rešitvijo drugega proizvajalca, pri čemer jih je ATOS Capsule prepričal z bistveno boljšo kakovostjo generirane poligonalne mreže.

Celo pri orodnih vložkih z visokim sijajem polirane površine, omogoča 3D-skener proizvajalca GOM zanesljive rezultate meritev. Princip trojnega skeniranja zagotavlja visoko raven gostote podatkov brez napak, kljub odsevom svetlobe s polirane površine. Vgrajena tehnologija modre svetlobe zagotavlja filtracijo motenj

svetlobe v prostoru med zajemom slike. Vir svetlobe je tako močan, da omogoča izvajanje meritev na najbolj zahtevnih površinah.

Ciljno optimiziranje namesto dolgotrajnega eksperimentiranja

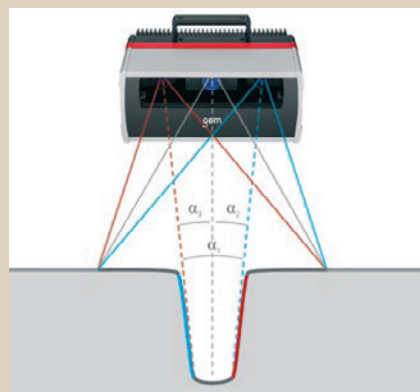
Danes predstavlja sistem ATOS Capsule sestavno komponento celovite strategije optimizacije proizvodnje v podjetju Seifferth, ki je osredotočeno na natančnost v vseh stopnjah procesa. Brizganje visokotehnoloških plastičnih izdelkov je zelo zahtevno, razlaga Ulrich Seifferth, direktor podjetja Seifferth. Na končni izdelek vplivajo številni parametri. V večini primerov v podjetju Seifferth uporabljajo za izdelke visoko zmogljive termoplaste, ki se med pre-



» ATOS Capsule se uporablja neposredno med proizvodnjo za preverjanje orodnih vložkov. Na sliki Ulrich Seifferth, direktor podjetja s sodelavcem Maikom Muschkom. Vir: GOM

» ATOS Capsule s principom trojnega skeniranja

Sistem ATOS Capsule je premičen 3D-skener posebej razvit za visoko natančno digitalizacijo celotnih izdelkov zahtevnih kontur, pri čemer na površino merjenega objekta projicira natančne črtaste vzorce. Ti vzorci so posneti z obema visoko zmogljivima kamerama, ki sta vgrajeni v skener. Poti treh žarkov (po eden na vsako kamero ter eden na projektorju) so znane na podlagi predhodne kalibracije. Z različnim križanjem posameznih žarkov se lahko izračunajo 3D-koordinate točk s principom trojnega skeniranja. Točke na površini omogočajo izdelavo goste poligonalne mreže površine komponente, ki natančno popisuje dejansko stanje merjenega objekta. Avtomatiziran princip trojnega skeniranja ponuja prednosti pri merjenju reflektivnih površin in objektov z vdolbinami. V primeru, ko križanje enega žarka ni možno zaradi odseva ali vdolbine, sta za izvedbo meritve uporabljena druga dva žarka. Na tak način se pridobi celotna distribucija merilnih točk brez lukenj ali napačno zajetih točk.



Vir: GOM

Več informacij na: www.gom.com/metrology-systems/atos/

gom | certified partner

Novi napravi GOM ATOS 5 in 5X sta zasnovani za hitre in natančne 3D-meritve velikih predmetov v industriji ter sta primerni za integracijo v proizvodne obrate.

Dokazana kakovost rezultatov GOM je vidna tudi pri meritvah najmanjših podrobnosti in polmerov.



ATOS 5

TOPOMATIKA

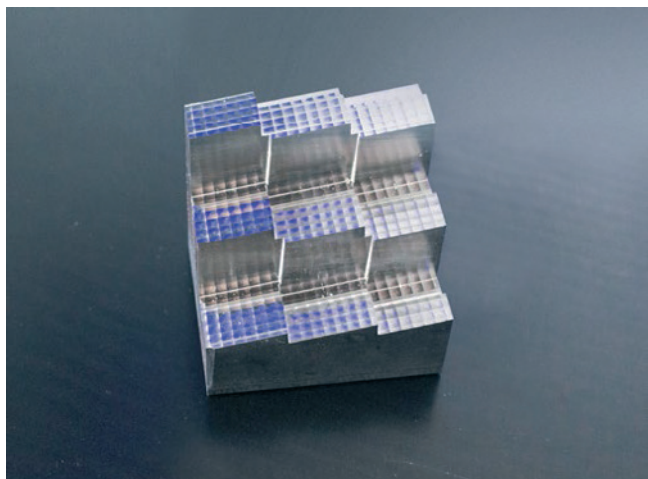
Natančne 3D-meritve v industriji

Tel.: +385 1 3496010
info@topomatika.si
www.topomatika.si

Obiščite nas na
Mednarodnem industrijskem sejmu
v Celju od 9.-12. aprila 2019

delavo odzivajo na določen način ter zahtevajo uporabo posebne opreme. K tem materialom spadajo poliamidi ojačeni s steklenimi vlakni, kot je PPS GF 40 ali številni poliamidi primerni za uporabo pri aplikacijah z zelo visokimi temperaturami, ki se med drugim uporabljajo za nadomeščanje kovin. Znanje o obnašanju materialov mora biti upoštevano tudi pri razvoju orodij za brizganje.

Že na prvih pogovorih s kupci se v podjetju Seifferth preveri vrsta zahtev glede orodij in izdelkov, kot so obremenitve in temperature, na katere bo orodje izpostavljeno pri serijski proizvodnji, primernost debelin sten glede na zahteve ter ustreznost materiala glede na uporabo izdelka. Sledi razvoj orodnih vložkov, ki bodo izdelku dali obliko, ter se začne snovati konstrukcija orodja. Koncept orodja s pozicijo točk brizganja ter hladilni sistem se preveri z uporabo simulacije brizganja. S tem se pridobijo informacije o postopku brizganja, kot so med drugimi premikanje fronte materiala v orodju ter pričakovano krivljenje izdelka po brizganju. Orodje se tako virtualno optimizira, kar zelo zmanjša potrebne dodelave in korekcije na že izdelanem orodju.



» Približen pogled na orodni vložek. Vir: GOM

Izdelava orodij s konceptom prostorskih sestavnih insertov z večnivojsko digitalizacijo

Ko je orodje razvito in optimizirano, je potrebna še popolna izdelava, kjer gre lahko še vse narobe. Ko je zahtevana natančnost izdelka 0,02 mm, mora orodje za frezanje zagotavljati bistveno večjo natančnost. Pri kompleksnih konturah izdelka, ko je za izdelavo orodja potrebnih deset ali več orodij za frezanje posameznega vložka, lahko sama izdelave predstavlja precejšen izziv.

V podjetju Seifferth uporabljajo za izdelavo orodja koncept prostorskih sestavnih insertov, kjer je orodje dimenzije 400 do 600 mm sestavljeno iz številnih manjših posameznih delov. S tako metodo sestavnega kompleta orodja se lahko spremembe oblike prototipa ali samega orodja izvedejo izjemno hitro in na stroškovno učinkovit način, saj je treba dodelati ali popraviti le posamezne sestavne dele namesto celega orodja.

Pri tem postopku izdelave orodij v podjetju Seifferth uporabljajo sistem ATOS Capsule na različnih področjih. Najprej digitalizirajo vsak posamezen sestavni del orodja izdelanim s frezanjem, ki je lahko iz aluminija, jekla ali kaljenega jekla. Na tak način pridobijo podrobne informacije o kakovosti izdelave, preden se orodje sestavi, kar pomeni, da odstopanja na posameznem sestavnem delu ne predstavljajo nepopravljive napake. Primerjava meritev posameznega dela orodja z nominalnimi vrednostmi poda informacijo, kje je treba izvesti korekcije. V naslednjem koraku sestavijo orodje in znova preverijo dimenzijsko natančnost in kvaliteto površine

z uporabo skenerja ATOS Capsule. Tako sestavljeno orodje dajo na stiskalnico za tuširanje in preverijo funkcionalnost orodja pod pogoji, ki so zelo podobni proizvodnim pogojem pri brizganju plastike. Ulrich Seifferth pripoveduje, kako so njegovi sodelavci dali pobudo za uvedbo sistema ATOS Capsule v njihov proces proizvodnje, kar ga zelo zadovoljuje, saj vedno iščejo možnosti za izboljšave. Obenem zaposleni v podjetju Seifferth z veseljem uporabljajo skener zaradi enostavnosti uporabe ter se ga poslužujejo zelo pogosti pri svojem delu.



» Ulrich Seifferth z orodnim vložkom, ki je uporabljen za brizganje plastike. Izdelava takega vložka zahteva najvišjo raven natančnosti obdelave, saj v nasprotnem primeru geometrija odstopa od nominalne vrednosti predpisanih dimenzij. Vir: GOM

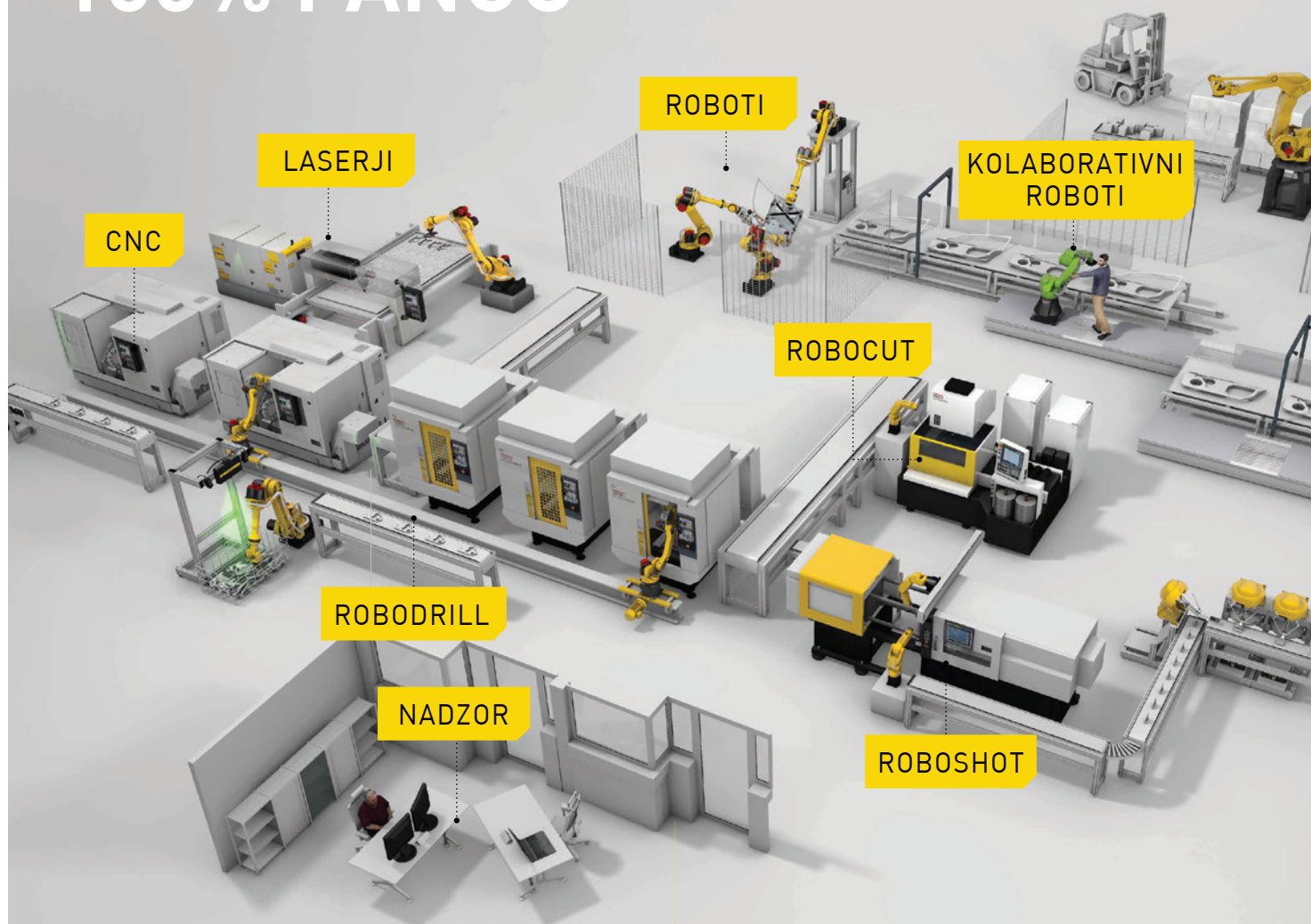
Meritve pri serijski proizvodnji

V podjetju Seifferth so običajne proizvodne serije velikosti med 50 in 7.000 izdelkov, pri čemer dosledno uporabljajo skener ATOS Capsule za procesno kontrolo. Meritve zajemajo naključno kontrolo izdelkov za preverjanje krivljenja, skrkov in drugih deviacij od nominalnih vrednosti ter spremljanje obrabe orodja med proizvodnjo. Pred kratkim so se soočili s takim primerom, ko so proizvajali izdelek iz plastike ojačene s steklenimi vlakni, ki je sprva bil precej neopazen, vendar se je izkazalo, da je koncentričnost izdelka zelo pomembna, saj ima izdelek funkcijo orodja. Izdelek ima namreč luknjo z visokimi zahtevami glede natančnosti. Da bi v tem primeru zagotovili dimenzijsko natančnost, so vsake tri ure vzeli izdelek iz proizvodnje in ga pomerili s skenerjem ter tako primerjali izmerjene vrednosti z imenskimi. V tem primeru je kupca zanimalo, koliko izdelkov lahko naredijo s tem orodjem, preden bo luknja na izdelku zunaj predpisane tolerance zaradi obrabe orodja, saj ima GRP (Glass Reinforced Plastic) abraziven učinek na orodje, kar pomeni, da je le vprašanje časa, kdaj bo orodje preveč obrabljeno. Pred nabavo skenerja so v takih primerih le ugibali, kakšna bo obraba orodij. Sedaj lahko podajo kupcu jasen odgovor na podlagi dejstev. V tem primeru je luknja na plastičnem izdelku izdelana z bakrenim jedrom, na katerem periodično spremljajo obrabo. Na tak način lahko kupcu napovedo, po kolikih nabrizganih izdelkih morajo zamenjati jedro na orodju. Podatki pridobljeni s skeniranjem vnaprej zagotavljajo veliko koristnih informacij o obnašanju orodja med uporabo v serijski proizvodnji. Na tak način lahko v podjetju Seifferth ter pri njihovih kupcih veliko bolj enostavno planirajo proizvodni proces.

THE FACTORY AUTOMATION COMPANY

FANUC

inteligentna avtomatizacija - 100% FANUC



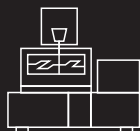
CNC SISTEMI

Krmilniki, Servo motorji, Laserji



ROBOTI

Industrijski roboti, Krmilniki, Dodatna programska oprema



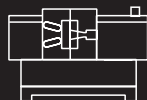
ROBOCUT

CNC žična erozija



ROBODRILL

Kompaktni CNC obdelovalni center



ROBOSHOT

Električni CNC brizgalni stroj

**Za vsako opravilo v industriji zagotovimo
točno tisto, kar potrebujete.
73/5000**



**HALA A2
Obiščite nas!**

V sodelovanju z našimi partnerji



WWW.FANUC.SI

Manj korekcij orodja, hitrejše začetno vzorčenje in doseganje rokov

Uporaba sistema ATOS Capsule omogoča podjetju Seifferth v veliki meri racionalizacijo svojega proizvodnega procesa. Pred tem so potrebovali štiri do pet korekcij in preizkusov orodij pred izvedbo začetnega vzorčenja, sedaj potrebujejo le dve do tri korekcije. Poleg hitrejše izdelave lahko v podjetju Seifferth določijo fiksne datume dobave tudi za najbolj zahtevna naročila, saj je sedaj celoten proces preračunljiv. Uporaba skenerja omogoča izvajanje točnih korekcij na orodju, kar zagotavlja doseganje postavljenih rokov projektov. Orodje se lahko ciljno optimizira ter določi življenjsko dobo.

Vizija prihodnosti temelji na avtomatiziranih meritvah

Že sedaj je v podjetju Seifferth GmbH celotna proizvodna veriga, ki temelji na frezanju, popolnoma avtomatizirana, kar omogoča proizvodnjo v nočni izmeni brez potrebe po prisotnosti operaterjev. V podjetju Seifferth načrtujejo avtomatizacijo meritev in rokovanja z izdelki tudi v primerih proizvodnje unikatnih kosov. Da bi postala ta vizija v najkrajšem možnem času realnost, so v podjetju začeli z uvajanjem internih standardov na tem področju.

» www.gom.com » www.topomatika.hr

» Svedri Tritan s tremi rezalnimi robovi za vrtanje vseh materialov

Svedri Tritan proizvajalca MAPAL so vse bolj prisotni pri različnih aplikacijah zaradi svojih velikih ekonomskih prednosti. Štiri nove oblike svedrov dopolnjujejo razpon produktov nemškega proizvajalca orodij za odrezovanje.

Najnovejši razvoj svedrov Tritan-Drill-Uni namenjenih obdelavi jekla, nerjavnih zlitin in ulitkov je bil osredotočen na geometrijo orodja. Največja prednost novih svedrov Tritan-Drill-Uni-Plus je v možnosti univerzalne uporabe pri obdelavi. Končna obdelava utorov na orodju izboljšuje odstranjevanje odrezkov, medtem ko obrabno odporna prevleka povečuje življenjsko dobo orodja do 3-krat. Svedri Tritan-Drill-Uni-Plus so na razpolago v standardni izvedbi s premeri 4 do 20 mm in dolžinami 5xD in 8xD.

Za obdelavo aluminija in ulitkov je podjetje MAPAL razvilo svedre Tritan-Drill-Alu in Tritan-Drill-Iron. Inovativna geometrija orodja omogoča večje hitrosti podajanja ter boljše zmogljivost vrtanja teh materialov. Svedri Tritan-Drill-Alu imajo polirane uture, kar je zelo primerno za vrtanje aluminija. Velik prostor za tvorjenje odrezkov in posebna priprava ostrega rezalnega roba zagotavlja optimalno tvorjenje in zanesljivo odstranjevanje odrezkov. Za obdelavo ulitkov ima sveder Tritan-Drill-Iron posebej zasnovane zaokrožitve vogalov, ki povečajo stabilnost obdelave in obrabno odpornost rezalnih robov. S temi lastnostmi ter v kombinaciji z obrabno odporno prevleko predstavljajo svedri Tritan-Drill-Iron optimalno rešitev za obdelavo ulitkov. Oba tipa svedrov spadata v nabor orodij namenjenih za specifične aplikacije podjetja MAPAL.

Ne nazadnje je bilo orodje Tritan-Step-Drill-Steel razvito za obdelavo obstoječih izvrtin ter povrtavanje koničnih lukenj. Do sedaj so bili za take obdelave na razpolago le svedri z dvojnim rezalnim robom. Raven rob v centru takih orodij povzroča oscilacijo orodja v vertikalni smeri, kar doprinese k večji obremenitvi rezalnih robov in posledično slabše rezultate glede okroglosti in cilindričnosti izvrtin. Na podlagi orodij Tritan-Drill-Steel je tehnologija trojnega rezalnega roba sedaj prilagojena za obdelavo predhodno



» Skupina orodij s tremi rezalnimi robovi Tritan-Drills je sedaj dopolnjena s štirimi novimi modeli svedrov. Vir: Mapal

izdelanih izvrtin. Novo orodje Tritan-Step-Drill-Steel ima inovativno zožitev konice in fino brušene uture za odrezke, kar zagotavlja tesno navijanje in lomljenje odrezkov. Odrezki so tako učinkovito odstranjeni po relativno majhnem utoru. Rezalni rob v obliki kroga zagotavlja stabilno odrezovanje ter zmanjša obremenitve, kar prispeva k robustnosti orodja. V kombinaciji z obrabno odporno prevleko omogočajo orodja Tritan-Step-Drill-Steel izjemne rezultate obdelave. V primerjavi s konvencionalnimi svedri z dvema rezalnima robovoma, omogočajo svedri Tritan enkrat večjo hitrost podajanja ter obenem podaljšano življenjsko dobo orodja.

Podjetje MAPAL tako predstavlja štiri nove modele, Tritan-Drill-Uni-Plus za univerzalno uporabo ter Tritan-Drill-Alu, Tritan-Drill-Iron in Tritan-Step-Drill-Steel namenjene specifičnim aplikacijam.

» www.mapal.com



MAG20 NOVO MAGNETNO PRIJEMALO

Novinec v katalogu izdelkov za industrijo plastike: magnetno pnevmatsko prijemalo MAG20 je zasnovano za vstavljanje manjših železnih delov, kot so vijaki, matice ali vzmeti, v gnezda orodij za brizganje plastike. Izdelek je majhen in popolnoma združljiv z vsemi držali za industrijo plastike, odlikujeta pa ga idealna kombinacija natančnosti in lahke izvedbe.

Magnet enote MAG20 je standardno obrnjen tako, da je negativni pol spredaj. Obratna lega je na voljo po naročilu.

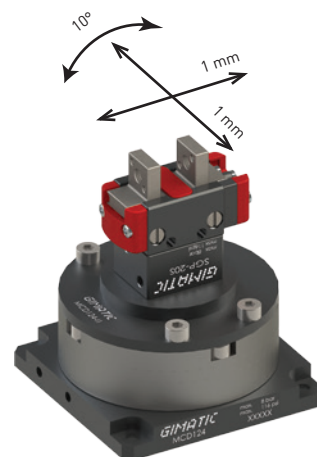
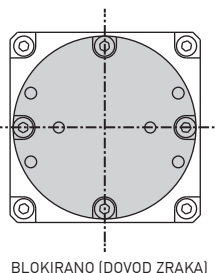
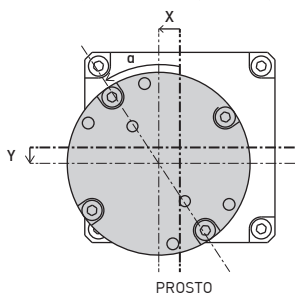
- Dvosmerno delujoči pnevmatski bat, odprtina 16 mm, z vračalno vzmetjo v položaju za držanje
- Primerno za rokovanje z majhnimi deli iz feromagnetnih materialov.
- Na voljo je pribor iz serije MFI za vpenjanje na zunanjem premeru.
- Primerno za strego.
- Polarnost točke držanja: južna
- Magnetno polje je koncentrirano v točki držanja.
- Preprosto centriranje delov
- Opcijsko magnetna zaznavala
- Mast je primerna za živilsko industrijo po FDA-H1



MCD124 MINI PODAJNA NAPRAVA

Z zadovoljstvom vas obveščamo, da so na zalogi nove mini podajne naprave MCD124. Gre za preprosto in do uporabnika prijazno napravo, ki je namenjena vstavljanju manjših kovinskih delov v gnezda. Pnevmatiski centrirni čepi omogočajo poravnavanje plošč v ciljnem položaju.

MCD13	Napaka poravnave		Togost		Masa
	X-Y	α	Prosto	Blokirano	
	1 mm	10°	10 N	180 N	250 g



» Ekipa McLaren večja lastne kapacitete obdelave s tremi novimi obdelovalnimi stroji Mazak

Japonski proizvajalec obdelovalnih strojev Yamazaki Mazak je dobavil še tri nove obdelovalne stroje ekipi formula 1 McLaren, obenem pa je že vrsto let uradni dobavitelj CNC-obdelovalnih strojev za tekmovalno ekipo.

Podjetje Mazak je že 19 let dobavitelj obdelovalnih strojev ekipi McLaren, ki ima tehnološki center v angleškem mestu Surrey. Nedavna dobava strojev je zajemala dva 5-osna večopravilna obdelovalna centra VARIAXIS i-600 in obdelovalni center za struženje QUICK TURN 250 MY. S to najnovejšo pridobitvijo imajo v tehnološkem centru ekipe McLaren 36 obdelovalnih strojev proizvajalca Mazak.

Dobavljeni stroji so najnovejša investicija ekipe McLaren, odkar so s podjetjem Mazak leta 2017 obnovili pogodbo o sodelovanju, ki je potrdila, da je podjetje Mazak njihov uradni dobavitelj CNC-obdelovalnih strojev. Od leta 1999, odkar ima ekipa ekskluzivno partnerstvo s podjetjem Mazak, je zmagala dve svetovni prvenstvi in osvojila 62 zmag na velikih nagradah za formulo 1. Pri tem so obdelovalni stroji Mazak zagotavljali ekipi vitalno lastno proizvodnjo in inženirsko podporo, kar je zagotavljalo, da so bili dirkalni avtomobili čim bolj konkurenčni celotno sezono.

Lastne proizvodne kapacitete ekipe McLaren predstavljajo pomemben dejavnik pri zagotavljanju doseganja zahtev, ki jih določajo stalno spreminjajoča se pravila v tem športu. Temu pritrjuje primer iz leta 2017, ko so v ekipi McLaren morali spremeniti vsako posamezno komponento izdelano na Mazakovih obdelovalnih strojih, da so bile v skladu z novimi pravili. To je pomenilo, da so v enem tednu obdelali skoraj 3.000 delov.

Simon Roberts, glavni izvršni direktor pri McLaren Racing, potrjuje, da so dolgoročni partnerji, kot je podjetje Mazak, izjemno pomembni za njihovo dirkaško ekipo. Od svojih tehničnih partnerjev in uradnih dobaviteljev veliko pričakujejo in podjetje Mazak jim zanesljivo dobavlja leto za letom. Glede na to, da je več kot 12 odstotkov dirkalnega avtomobila uspešno proizvedenega na Mazakovih obdelovalnih centrih, je zelo pomembno, da se delovanje tega področja stalno nadgrajuje s pravočasnimi dobavami z najvišjimi standardi. Širjenje lastnih kapacitet obdelave potrjuje zavezanost ekipe k razvoju in izdelavi svetovno znanih dirkalnih avtomobilov za formulo 1 znamke McLaren.



» Podjetje Yamazaki Mazak je dobavilo še tri obdelovalne stroje ekipi formule 1 McLaren v okviru svoje vloge uradnega dobavitelja CNC-obdelovalnih strojev. Vir: Mazak

Richard Smith, področni direktor za Evropo pri podjetju Mazak, se dobro zaveda, da je formula 1 šport, kjer so pomembne najmanjše podrobnosti znotraj ekipe inženirjev, ki izvajajo stalne spremembe na avtomobilu skozi celo sezono. Glede na intenzivno in velikokrat nepredvidljivo dogajanje na dirkah za veliko nagrado, predstavlja možnost hitre izdelave natančnih komponent med posameznimi dirkaškimi konci tedna pomemben dejavnik, da lahko ekipa pride na startno črto v najboljšem možnem položaju.

V podjetju Yamazaki Mazak so z 19-letnim sodelovanjem z ekipo McLaren kot ekskluzivni dobavitelj CNC-obdelovalnih strojev zelo ponosni, saj jim to predstavlja velik dosežek. Obenem so prepričani, da bodo trije novi stroji pripomogli, da bo McLaren še vrsto let ena izmed ikoničnih ekip v formuli 1.

» www.mazakeu.co.uk

Hitro in učinkovito povezovanje kabelskih snopov.

Autotool 2000 CPK iz podjetja HellermannTyton je orodje za avtomatsko nameščanje in zategovanje vezic. Preden zamenjate kolut, lahko nemoteno namestite 3500 vezic. Hitrost vezave je odvisna od potreb in želja uporabnika. Najhitrejša in seveda tudi kvalitetna vezava, je izvedena v le 0.8 sekunde!

MADE FOR REAL 

Obiščite nas na sejmu IFAM
V Ljubljani 12.-14.2.2019, v
hali A, stojnica 100.



» Dnevi odprtih vrat podjetja DMG MORI v nemškem Pfrontenu

S kar 70 visokotehnološkimi stroji, dvema svetovnima premierama in z v prihodnost usmerjenimi temami digitalizacije, avtomatizacije in dodajalnih tehnologij bodo na dnevih odprtih vrat podjetja DECKEL MAHO Pfronten prevladovali integrirane proizvodne rešitve za celostne procese.

Ustvarjanje vrednosti v vseh fazah proizvodnje

- Svetovna premiera: DMP 70 – dinamični proizvodni stroji za najrazličnejše panoge;
- Svetovna premiera: LASERTEC 125 Shape – učinkovito strukturiranje površine velikih orodij;
- Integrirana digitalizacija: izdelki in rešitve za integrirano digitalizacijo proizvodnih procesov
 - Ogledi proizvodnih zmogljivosti podjetja DECKEL MAHO Pfronten v živo;
- 20 rešitev avtomatizacije v živo: več ustvarjanja vrednosti z integrirano avtomatizacijo;
- DODAJALNA PROIZVODNJA: inteligentne programske rešitve za optimalne procesne parametre;
- DMG MORI-jeva tehnološka odličnost: letalska in orodjarska industrija
- DMQP: zjamčena kakovost po zaslugi inovacijskih partnerstev;
- 70 visokotehnoloških obdelovalnih strojev na kar 7500 m².

Ravno v času tiska te revije bo podjetje DMG MORI predstavilo 70 visokotehnoloških obdelovalnih strojev, 20 od njih s sistemi avtomatizacije in s svetovnima premierama obdelovalnega centra

DMP 70 in laserskega stroja LASERTEC 125 Shape na njihovih dnevih odprtih vrat od 22. do 26. januarja 2019 v nemškem mestu Pfronten. Glavna, v prihodnost usmerjena področja odrlih vrat so digitalizacija, digitalna ponudba za proizvodnjo in storitve, integrirane rešitve avtomatizacije za konkurenčno proizvodnjo in dodajalna proizvodnja. Podjetje DMG MORI bo predstavilo najnovejši stroj za dodajalno proizvodnjo LASERTEC 12 SLM in inteligentno programsko rešitev OPTOMET namenjeno tehnologiji selektivnega laserskega pretaljevanja kovinskih prahov. Letos bo podjetje DMG MORI vsa svoja prizadevanja usmerilo v celotno verigo dodane vrednosti uporabnika. Tehnološki center odličnosti orodjarstva in letalske industrije podjetja DMG MORI je točka, kjer izkušeni strokovnjaki oblikujejo proizvodne rešitve. Podjetje DMG MORI bo to strokovnost predstavilo na kar 7500 m² površine. Poleg tega bo poudarek tudi na obdelavi velikih komponent, na XXL obdelovalnem centru DMU 600 P z dvojno obdelovalno mizo. Paleta DMG MORI-jevih izdelkov na dnevu odprtih vrat v Pfrontenu bo zaokrožena z najnovejšo inovacijo na področju dodatkov in pripomočkov ter zlasti z na novo razvitim programom DMQP, ki ponuja pestro izbiro visokozmogljivih obdelovalnih sistemov pod ekskluzivnimi pogoji.

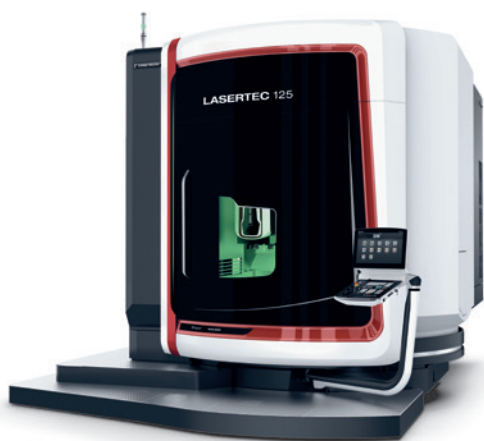
Svetovna premiera: DMP 70

Dinamičen proizvodni stroj za najbolj raznolike panoge industrije

Podjetje DMG MORI je izdelalo izjemno kompakten proizvodni stroj s tlorisno površino samo 4,2 m², ki je namenjen aplikacijam tako v medicinski tehnologiji kot tudi v letalski industriji in drugih panogah zahtevnih industrij. Delovno območje 700 x 420 x 380 mm ponuja prostor za široko paleto komponent, zaradi česar je obdelovalni stroj DMP 70 popoln dodatek k obstoječemu strojnemu parku. Stroj zelo dinamično obdeluje kompleksne obdelovance s hitrim gibom do hitrosti 60 m/min in pospeškom do 2 g. Menjava orodja je dinamična in od konca operacije obdelave do začetka operacije obdelave z novim orodjem potrebuje le 1,5 s. Zalogovnik orodij ima prostora za do 25 orodij in je zasnovan tako, da svojo robustnost zagotavlja na dolgi rok. Močna enodelna postelja stroja je izdelana iz jeklene litine. Direktni absolutni merilni sistem gibanja je vključen kot standardna oprema, kot tudi optimalni sistem hlajenja, ki zagotavlja zahtevano preciznost. Rešitve avtomatizacije, kot je sistem za delo z obdelovancem WH 3 CELL, ki bo na dnevu odprtih vrat predstavljen skupaj s strojem DMP 70, pa se lahko povežejo na stroj z leve, desne in sprednje strani.



» S tlorisno površino samo 4,2 m² je novi obdelovalni center DMP 70 izredno kompakten za aplikacije v zahtevnih pogojih.



» Stroj LASERTEC 125 Shape je bil zasnovan posebej za strukturiranje površine velikih orodij do velikosti $\varnothing$ 1,250 x 700 mm

PRIHRANEK ČASA



FRANKEN Expert

Rezkarji krožnega izseka

Posebna geometrija rezkarjev krožnega izseka omogoča izboljšano kvaliteto obdelane površine in hkrati prihranek časa obdelave. Široko paleto aplikacij pokrivajo štiri različne geometrije orodja: sodčkasta, kapljasta, stožčasta in lečasta.

EMUGE-FRANKEN tehnika d.o.o.

☎ +386-1-4301040 · ✉ info@emuge-franken.si
🌐 www.emuge-franken.si

www.frankenexpert.com

EMUGE FRANKEN

Svetovna premiera: LASERTEC 125 Shape

Učinkovito strukturiranje površine velikih orodij

Podjetje DMG MORI bo kot svetovno premiero predstavilo najnovejši vrhunec iz serije LASERTEC – laserski stroj LASERTEC 125 Shape. Stroj je bil zasnovan posebej za strukturiranje površine velikih orodij do velikosti $\varnothing 1.250 \times 700$ mm z maso obdelovanca do 2600 kg (opcijsko je na voljo dvojni pogon). Opcijski prestavni mehanizem za gibanje Z osi poveča hitrost gibanja z 1,5 m/s na 4 m/s, medtem ko laser lahko doseže frekvenco pulziranja do 1000 kHz. Kakovost teksture se je tako optimirala, pri tem pa se je ohranila visoka hitrost procesiranja. Rezultat je do 69 odstotkov krajši čas procesiranja, s tem pa se bistveno zmanjšajo stroški na en izdelek.

Integrirana digitalizacija

Izdelki in rešitve za integrirano digitalizacijo proizvodnih procesov

Kot pionir digitalizacije na področju izdelave obdelovalnih strojev, podjetje DMG MORI še naprej strateško razmišlja o področjih prihodnosti. Na dnevu odprtih vrat bodo predstavljene poti proti mrežni proizvodnji v okviru integrirane digitalizacije. Med dnevi odprtih vrat bo podjetje DMG MORI obiskovalce povabilo na 45-minutni voden ogled po digitalni proizvodnji v Pfrontenu, na katerem bodo predstavljeni digitalni izdelki in rešitve za integrirano digitalizacijo proizvodnih procesov. Podjetje DMG MORI bo predstavilo NAČRTOVANJE PROIZVODNJE na petih mestih za načrtovanje delovne sile v podjetju DECKEL MAHO Pfronten in popolno integrirano načrtovanje proizvodne in nadzorni sistem ter področje PRIPRAVE & PROIZVODNJE za digitalni postopek izdelave orodnih vložkov – od razporejanja delovnih nalog s pomočjo CAD/CAM-sistema (Siemens NX) in računalniške različice sistema CELOS do proizvodnje na obdelovalnem centru DMC 1850 V s sistemom CELOS različice 5. Po PREDSTAVITVI DIGITALIZACIJE izdelkov podjetja DMG MORI za digitalizacijo



» Izdelki in rešitve za integrirano digitalizacijo proizvodnih procesov

celotne verige dodane vrednosti bo voden ogled zaokrožen z MONITORINGOM s sistemi DMG MORI MESSENGER, CONDITION ANALYZER, PERFORMANCE MONITOR in PRODUCTION COCKPIT ter na področju SERVIS & VZDRŽEVANJA s sistemom WERKBLiQ. Spletna in večstranska platforma med drugim omogoča upravljanje vzdrževanja osmih 5-osnih frezalnih centrov in tri univerzalne brusilne centre v mehaniki proizvodnji in sedemnajst frezalnih centrov v tehnološkem centru DECKEL MAHO Pfronten. Poleg tega bo obiskovalcem predstavljena tudi neposredna servisna podpora z novo storitvijo NETservice, ki vključuje sistem SERVICEcamera.

Avtomatizacija

Več ustvarjanja vrednosti z rešitvami integrirane avtomatizacije

Avtomatizirani stroji so ključni sestavni del digitalne tovarne in so zato sestavni del industrije 4.0. Podjetje DMG MORI je pionir na področju digitalizacije izdelave obdelovalnih strojev in še naprej strateško razmišlja o področjih prihodnosti. Skupno podjetje DMG MORI HEITEC podpira podjetje DMG MORI pri razvoju in realizaciji prilagodljivih avtomatizacijskih rešitev, kot je na primer delo z obdelovancem. Strokovno znanje za avtomatsko rokovanje s paletami je neposredno integrirano v proizvodne prostore podjetja DMG MORI. Vzajemno delovanje inženiringa proizvodnih obratov podjetja DMG MORI in strokovnjakov za avtomatizacijo iz podjetja DMG MORI HEITEC uporabniku zagotavlja prilagojeno



» Prilagodljiv sistem za delo z obdelovanci Robo2Go za stružnice.

integrirano in zanesljivo rešitev – in vse to iz enega samega vira. Dodatne storitve, ki jih ponuja podjetje DMG MORI HEITEC, vključujejo konfiguracijo in vzpostavitev delovanja sistema – vključno s spremembami ali razširitvijo sistema za dodatne izdelke.

Najnovejši primer DMG MORI-jevega znanja na področju avtomatizacije je Robo2Go druge generacije za prilagodljivo delo z obdelovanci na stružnicah in široka paleta sistemov za rokovanje s paletami. Sistem PH 150 z do dvanajstimi paletami in največjo nosilnostjo 250 kg bo prikazan na obdelovalnem centru DMU 65 monoBLOCK. Obdelovalni center DMU 85 monoBLOCK pa



» Portfelj podjetja DMG MORI obsega štiri celotne procesne verige na področju dodatne proizvodnje

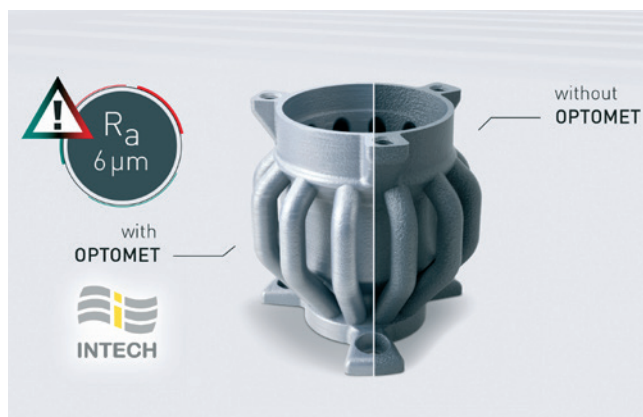
bo prikazan skupaj z novim sistemom PH 400. Sistem PH 400 je idealen avtomatski sistem za rokovanje s paletami na DMU obdelovalnih centrih, ki omogoča največjo nosilnost 800 kg. Na voljo je tudi za obdelovalna centra DMU 80 P duoBLOCK in DMU 90 P duoBLOCK za palete do mase 800 kg.

Dodajalna proizvodnja

Inteligentne programske rešitve za optimalne procesne parametre

Kot globalno podjetje z več kot 20-letnimi izkušnjami na področju DODAJALNE PROIZVODNJE kovinskih komponent, podjetje DMG MORI ponuja inovativno proizvodno tehnologijo in globalni servis po vsem svetu. Portfelj obsega štiri celotne procesne verige. Za celovito ponudbo podjetje DMG MORI združuje svoje dodatne stroje od serije LASERTEC 3D do serije LASERTEC SLM z obdelovalnimi centri iz svojega velikega portfelja strojev. Nadaljnji razvoj dodajalne proizvodnje dokazuje proizvajalec strojev, z najnovejšim strojem za selektivno lasersko pretaljevanje kovinskih prahov LASERTEC 12 SLM in z inovativno programsko rešitvijo OPTOMET. Akademija DMG MORI dopolnjuje paleto storitev na področju DODAJALNE PROIZVODNJE s svetovanjem, ki je posebej prilagojen temu področju.

S premerom fokusa samo 35 μm je novi stroj LASERTEC 12 SLM štirikrat natančnejši od trenutnega industrijskega standarda. To omogoča bistveno bolj fino resolucijo, kar omogoča izdelavo sten tanjših debelin. Hkrati stroj za selektivno lasersko pretaljevanje ponuja izdelovalni volumen 125 x 125 x 200 mm, kar je edinstveno za ta razred natančnosti. Uporabniku prijazen dizajn in modul za



» Programska oprema OPTOMET samodejno izračuna optimalne procesne parametre, kar poenostavi programiranje in vodi do bistveno izboljšane kakovosti površine in ponovljivih lastnosti materiala.

menjavo materiala rePLUG – poznan iz stroja LASERTEC 30 SLM druge generacije za menjavo materiala v manj kot dveh urah – zagotavlja visoko stopnjo avtomatizacije procesa in visoko varnost pri delu.

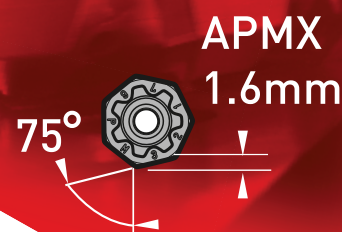
S 30-odstotnim deležem v indijskem podjetju za razvoj programov INTECH je podjetje DMG MORI odprlo dostop do pomembne programske opreme in tehnološkega znanja za dodajalno proizvodnjo. Kot pionir na področju 3D-tiskanja v Indiji, se je podjetje specializiralo za dodajalno proizvodnjo in s tem poveza-

DIAEDGE

AHX475S

**“HIGH-FEED”
REZKALNA GLAVA
ZA PLANSKO REZKANJE
Z VISOKOPRODUKTIVNIMI PLOŠČICAMI
NA 14 REZALNIH ROBOV**

- premeri $\phi 50$ do $\phi 160$ mm (4 do 12 ploščic)
- obojestranska ploščica na 14 rezalnih robov
- maksimalna globina rezkanja $APMX=1,6$ mm
- pomik do 2 mm/zob
- za obdelavo jekla, litine in kaljenega jekla





» Obdelovalni stroji v XXL centru obdelujejo orodje dolžine do 6 000 mm.

nimi programskimi rešitvami – vključno z umetno inteligenco za to področje industrije. Eden od prvih rezultatov tega sodelovanja je nova programska oprema OPTOMET, ki jo podjetje INTECH ponuja za stroje serija LASERTEC SLM podjetja DMG MORI. Programska oprema samodejno izračuna optimalne procesne parametre, kar poenostavi programiranje in vodi do bistveno izboljšane kakovosti površine in ponovljivih lastnosti materiala.

DMG MORI-jeva tehnološka odličnost: Letalska industrija

Zaradi zgodnjega vključevanja v razvoj izdelkov, načrtovanja novih proizvodnih enot in lokacij s strani strank, je Center odličnosti za letalski sektor podjetja DMG MORI v Pfrontenu sposoben razvijati optimalne in integrirane izdelovalne rešitve na področju letalskega sektorja. Podjetje DMG MORI ima več kot 20 let tehnoloških izkušenj, od kompleksnega 5-osnega simultanege frezanja, preko kompletne obdelave s tehnologijami struženja in frezanja, vključno z integracijo brušenja in ULTRASONIČNEGA frezanja. Glavni poudarki Centra odličnosti za letalski sektor podjetja DMG MORI so industrijsko značilne aplikacije, kot je na primer kotna glava za izdelavo ohišij na stroju DMU 125 FD duoBLOCK. Pri tem so sprednja orodja zamenljiva avtomatsko. Senzorsko krmiljen center za nadzor orodij (TCC) na stroju DMC 65 monoBLOCK zagotavlja večjo procesno zanesljivost, saj omogoča hitro reagiranje ob nenačrtovani obrabi orodja in tako zaščitimo stroj in obdelovanca pred poškodbami.



» Center odličnosti za letalski sektor podjetja DMG MORI je sposoben razvijati optimalne in integrirane izdelovalne rešitve na področju letalskega sektorja

DMG MORI-jeva tehnološka odličnost: Orodjarska industrija

Podjetje DMG MORI je vedno pripisovalo velik pomen orodjarskim aplikacijam, kar je na eni strani pripeljalo do ogromnih izkušenj na tem področju, na drugi strani pa je to prineslo številne prodorne tehnološke rešitve. Raznovrstni projekti v Centru odličnosti za orodjarski sektor podjetja DMG MORI se osredotočajo na ogromno paleto različnih obdelovancev – od 10 mm izmetal do 6000 mm orodij, vsem tem orodjem zagotavlja dovolj prostora XXL obdelovalni center. Zadnje predstavljeni stroj tega ranga je DMU 600 P z dvojno mizo. Tehnološki cikel VCS podjetja DMG MORI vključen na obdelovalni center DMC 85 monoBLOCK podpira odlično natančnost. Poleg tega lahko podjetje DMG MORI zagotovi površino do 0,15 µm z zanesljivimi linearnimi pogoni, merilnimi sistemi MAGNESCALE in z vreteni speedMASTER z do 30.000 vrtljajev na minuto ali z vreteni HSC z do 60.000 vrtljajev na minuto. Podjetje DMG MORI že od nekdaj postavlja nove standarde na področju strukturiranja površin s serijo LASERTEC Shape, da lahko svojim strankam tako ponudijo celovite izdelovalne rešitve.

DMQP

Zajamčena kakovost po zaslugi inovacijskih partnerstev in DMQP certifikata

Najvišjo zmogljivost obdelovalnega stroja in najboljšo možno kakovost sestavnih delov je mogoče doseči le z usklajeno in certificirano tehnologijo in dodatno opremo. DMG MORI tako opredeljuje njihove visoke zahteve na področju kakovosti v okviru programa DMG MORI Qualified Products (DMQP). Podporni stebri takšnega zagotavljanja kakovosti podjetja DMG MORI so dolgoletna inovacijska partnerstva za dodatno opremo in pripomočke. Partnerji DMQP morajo izpolniti najstrožje zahteve, ki se navezujejo na inovativne zmogljivosti, tehnološko znanje in kakovost. Usklajeni vmesniki, zagotavljanje poveztivosti, vzdrževanje cen in opredeljeni garancijski pogoji, zagotavljajo optimalno produktivnost njihovih proizvodnih rešitev za stranke podjetja DMG MORI.

Istočasno je podjetje DMG MORI svojim strankam začel ponujati certifikate DMQP. Certifikat DMQP ponuja strankam DMG MORI-ja edinstvene prednosti: Pestra izbira visokozmogljivih sistemov, ki jih strokovnjaki DQP sestavijo pod ekskluzivnimi pogoji.

» www.dmgmori.com

» ROEMHELD: orodni voziček za srednje teža do teža orodja

Hitro, ergonomsko in varno transportiranje orodja. Orodja za stiskanje in štančanje ter modele za brizganje in vlivanje lahko varno, hitro in brez težav transportirate z orodnim vozičkom ROEMHELD. Na voljo so štiri ergonomske izvedbe z obsežno varnostno opremo za orodja do 1.600 kg. Orodni vozički RW za orodja do 500 in 1.000 kg so ročno premični, na voljo pa sta še dve varianti električnega dviznega vozička RWA za orodja do 1.600 kg.



» Trije modeli orodnih vozičkov ROEMHELD za štiri kategorije: orodni vozički za orodja do 500 kg (l.) in 1.000 kg (s.) z ročnim premikanjem ali opcijskim pomožnim pogonom. Premični-dvižni voziček (d.) za posebej teža orodja do 1.600 kg. Upravlja se z večnamensko ojnico (slika: ROEMHELD).

Za hitro in varno menjavo orodja ter enostavno vstavljanje in nameščanje v stiskalnici ima podjetje ROEMHELD nosilne konzole ter kotalne in krogelne letve. V povezavi z modularnimi hidravličnimi agregati in obsežno ponudbo vpenjalne tehnike zagotavljajo kompletne sisteme za menjavo orodja.

Priključna postaja za varno menjavo orodja

Avtomatska priključna postaja pri vseh orodnih vozičkih zagotavlja hitro in varno menjavo orodja. Ko je voziček povezan s postajo, krogelni vstavki v menjalni mizi olajšajo premikanje in nameščanje. Pri priključku se ti spustijo in fiksirajo orodje. Vtične stranske letve zagotavljajo dodatno zaščito pred zdrsom.

Ergonomičnost zagotavlja hidravlični dvizni drog v orodnem vozičku. Uporabnik lahko s pedalom individualno nastavi višino menjalne mize.

Podpora s pomožnim pogonom

Kot opcija je pri vozičkih do 500 kg teže orodja na voljo pomožni pogon, ki je v celoti integriran v sprednjo os. Ustrezna maska ga varuje pred udarci in brizganjem vode, najvišja hitrost znaša 3 km/h. Upravlja se z ročico na desnem ročaju transportnega vozička.

Električni pogon do 1.600 kg teže

Električni dvizni voziček RWA za posebej teža orodja do največ 1.600 kg se v celoti upravlja z večnamensko ojnico. Tam so med drugim vrtljivo stikalo za brezstopenjsko uravnavanje hitrosti do maksimalne vrednosti 5 km/h in preklopno stikalo, ki hitrost zniža na 2 km/h.

Vozički imajo različno velike transportne plošče in temu ustrezno štiri, šest ali osem krogelnih letev. Z drsnim stikalom lahko ploščo in letve dvignete in spustite. S hitro sklopko lahko hidravlične krogelne letve v stikalni mizi dvignete tako, da dodatni hidravlični agregat ni potreben.

ROEMHELD: skrajšanje časa priprav pri obdelavi pločevine, plastike in gume

ROEMHELD s svojo obsežno ponudbo vpenjal za orodja reši skoraj vsako nalogo vpenjanja pri obdelavi pločevine, plastike in gume. Magnetni, hidravlični in elektromehanski vpenjalni sistemi se lahko uporabljajo na različne načine in pripomorejo k temu, da so procesi v individualni in serijski proizvodnji skoraj vseh industrijskih panog učinkovitejši in bolj ekonomični. Ponudbo dopolnjujejo izdelki za menjavo orodja, vključno z vozičkom za menjavo orodja, kotalnimi letvami in gnanimi nosilnimi konzolami.

Inovacija s tradicijo: začetek podjetja ROEMHELD sega v leta 1707 ustanovljeno livarno Friedrichshütte, ki še danes spada v skupino ROEMHELD in je eno izmed najstarejših industrijskih podjetij v Nemčiji.

Skupina podjetij, ki jih upravlja lastnik, ima na svojih treh lokacijah v Laubachu, Hilchenbachu in Rankweilu v Avstriji okoli 560 zaposlenih, v več kot 50 državah pa servisne in prodajne partnerje. Skupina ROEMHELD ustvari letno več kot 100 milijonov EUR prometa s kupci predvsem s področja strojništva, avtomobilske, letalske in kmetijske industrije. [Prevod in priredba: Halder, d. o. o.]

» www.halder.si

Optimalna zaščita za človeka in stroj



SAFETY by Murrelektronik

Naša raznovrstnost proizvodov za maksimalno varnost

Varnostna tehnologija je v industriji avtomatizacije ključnega pomena.

Decentralizirani koncepti namestitve podjetja Murrelektronik omogočajo doseganje visokih varnostnih kategorij za celoten sistem. Podjetje Murrelektronik ponuja različne rešitve z odličnim razmerjem med ceno in kakovostjo za različne aplikacije in zahteve.

» Napredovanje inteligentnih vpenjalnih sistemov

Digitalizacija vpliva na vsa področja, zlasti področje form, ki bo pomagalo izdelovalcem orodij in form pri iskanju njihove opreme.

Leta 2009 je bilo podjetje Römheld GmbH iz Laubacha še novinec na področju vpenjalne tehnologije za orodjarsko in oblikovalsko industrijo, saj ga je večina poznala le zaradi vpenjal obdelovancev. Danes je podjetje dobro poznano tudi na področju orodjarstva in izdelovanja form – na primer pri nastavitvenih cilindrih, proti obračanju zavarovanih cilindrih ali loputah. Hidravlični cilindri se uporabljajo npr. za upravljanje naprav za izvlečenje drsnega dela iz forme. Direktor Hans-Joachim Molka: „V podjetju Hilma-Römheld GmbH je na voljo tudi obsežen program za vpenjanje orodij in form za stiskalnice, stroje za brizganje in tlačno litje.“ V začetku leta 2017 je bilo ustanovljeno skupno podjetje Römheld Rivi GmbH (partner: Rivi Magnetics SrL, Sassuolo v Italiji), ki je specializirano za tehnologijo magnetnega vpenjanja za orodja in forme, ki, kot pravi Molka, „zagotavljajo popolnoma novo stopnjo svobode in visoko fleksibilnost.“

Interaktivno upravljanje v realnem času

Začetek ukvarjanja s takšno tehnologijo kaže, da Römheld stavi na različne variante pogona. „Ko gre za fino nastavljanje ali mreženje v Industriji 4.0, imajo prednosti elektromehanski vpenjalni sistemi. Če potrebujete veliko moč na minimalnem prostoru, ima vsekakor prednost hidravlika,“ poudarja direktor. „Kot dobavitelj z največjim portfeljem vpenjalnih tehnologij na svetu želimo biti



» Hans-Joachim Molka, direktor družbe Römheld GmbH iz Laubacha: „Vpenjalne komponente prinašajo podatke celotnemu sistemu in tako prispevajo k interaktivnemu upravljanju proizvodnega sistema v realnem času.“ (slika: Römheld)



» Velika moč na minimalnem prostoru: hidravlična vpenjalna tehnologija se je dokazala pri vpetju težkih obdelovancev (slika: Römheld)

inovativni. Zato pogon razvijamo še naprej in v prihodnosti stavimo na različne tipe pogona oziroma tehnologij.“

Interaktivno upravljanje proizvodnega sistema v realnem času

Toda na tehnologijo vpenjanja vplivata tudi avtomatizacija in digitalna transformacija. Za Molko je vpenjalna tehnologija kot sestavni del proizvodnih sistemov več kot le strojna oprema.

„Vpenjalne komponente prinašajo podatke celotnemu sistemu in tako prispevajo k interaktivnemu upravljanju proizvodnega sistema v realnem času,“ pojasni strokovnjak. „Tehnično lahko panoga ustvari zelo veliko. Zanimiva stvar pri Industriji 4.0 bodo novi poslovni modeli.“ Več o tem lahko obiskovalci izvedo pri Moulding Area ter na Forum VDMA o vpenjalni tehniki, ki ju vodi eden od pobudnikov Molka.

Na forumu je Stefan Nitsche, vodja oddelka za upravljanje produktov pri Hainbuch GmbH v Marbachu, opisal, kako je s tehnologijo vpenjanja mogoče izboljšati vrednost za digitalno proizvodnjo. Prikazuje, kako je možno vnaprej skrajšati čas namestitve in vzdrževanja ter ga zamenjati s produktivnimi, procesno zanesljivimi časi delovanja stroja.

To še posebej velja za izdelovalce orodij in form, ki po Nitscheju pripisujejo poseben pomen „hitremu spreminjanju in skrajšanju

časa pripravl s pomočjo sistemov za hitro menjavo, kot je Centro-tex“. Kupec ne želi izgubljati časa, ampak kar se da hitro vpenjati z vpenjalno napravo, ki je primerna za njegov obdelovanec. „Hkrati pa smo opazili zelo veliko povpraševanje po naši mini seriji,“ pravi produktni vodja. „Te vpenjalne glave imajo 30 odstotkov manjšo maso, za tretjino manjši premer vpenjalnih klešč in so združljive s prilagodljivim modularnim sistemom.“ Tako lahko uporabnik z prilagodljivim vpenjalnim trnom v 30 sekundah prestavi iz zunanega na notranje vpenjanje.

Enostavno samodejno uravnavanje procesov

Avtomatsko in inteligentno vpenjanje igra pomembno vlogo tudi pri izdelovalcih orodij in form. Hainbuch na tem področju sodeluje že desetletje: leta 2007 je bilo podjetje eden od pionirjev inteligentne tehnologije vpenjanja s svojim vpenjalom Toplus IQ. V tem času bi mnogi uporabniki že prepoznali prednosti merjenja vpenjalne sile, določevanja stanja umazanosti in vzdrževanja ter 0,01-mm natančnega zaznavanja vpenjalnega premera. Nit-sche: „Na ta način je mogoče enostavno samodejno uravnavanje obdelovalnih procesov. Drage zaustavitve stroja z ročnimi posegi se izvedejo le, če parametri ne ustrezajo specifikaciji.“ Na primer: vpenjalna sila se lahko spremeni zaradi kontaminacije ali izpiranja maziva za vpenjanje.

Inteligentna vpenjalna naprava zazna spremembo in priporoča vzdrževanje, na primer čiščenje vpenjalne glave. Po mnenju strokovnjakov številna podjetja za avtomatizacijo, proizvajalci strojev in končni uporabniki že stavijo na »avtomatsko menjavo vpenjalne glave in prislonov obdelovanca«. [Prevod in priredba: Halder, d. o. o.]



» Trend v smeri avtomatizacije: z robotom lahko avtomatizirate zamudno zamenjavo vpenjalne glave in prislonov (slika: Hainbuch)

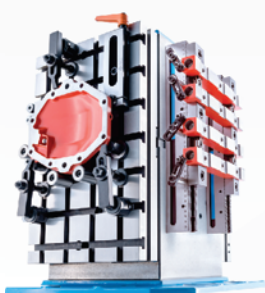
» www.halder.si

01 VPENJALNA TEHNIKA

02 AVTOMATIZACIJA

03 STANDARDNI ELEMENTI

04 ORODJARSKÉ NORMALIJE



ROEMHELD
HELM • STARK

DESTACO

ALBRECHT

Rohde

STEINEL
NORMALIEN

VEITH

AZOL-GAS

M
MOULDPRO

SCHUMAG

HALDER

Halder d.o.o. | Miklavška cesta 50 | 2311 Hoče | Slovenija

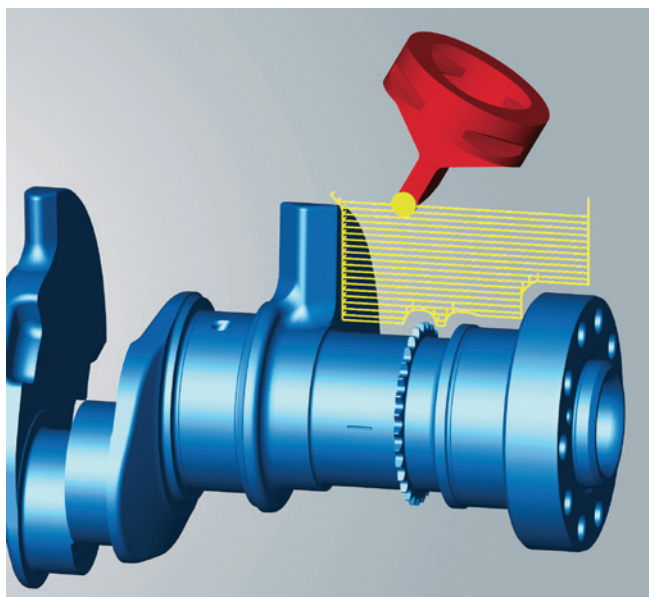
00 386 (0) 2 618 26 46 | info@halder.si | www.halder.si

CAM-rešitev za rollFEED® Turning proizvajalca Vandurit

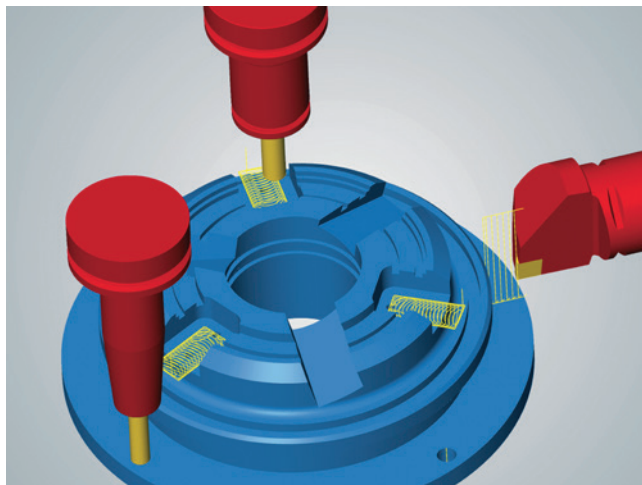
» Frezanje in struženje z enim uporabniškim vmesnikom hyperMILL® MILL-TURN Machining

Modul hyperMILL® MILL-TURN Machining proizvajalca OPEN MIND združuje funkcije za programiranje struženja in frezanja, kar omogoča zanesljivost procesa obdelave ter bolj učinkovito uporabo obdelovalnih strojev in orodij za odrezovanje. Deljen post procesor, stalno spremljanje stanja obdelave in zanesljiv sistem preprečevanja kolizij lahko spremenijo struženje in frezanje na obdelovalnem stroju v integriran proces. Najnovejši dodatek modula hyperMILL® MILL-TURN Machining je edinstvena CAM-strategija za sistem rollFEED® Turning proizvajalca orodij za odrezovanje Vandurit.

Obdelovalni centri za frezanje in struženje so posebej razviti za celovito učinkovito obdelavo v eni nastavitvi stroja. Modul hyperMILL® MILL-TURN Machining omogoča uporabnikom uporabo le enega CAM-programskega orodja za struženje in frezanje. Vsi cikli struženja in frezanja se lahko tako prosto kombinirajo med seboj. Sledenje obdelave zagotavlja, da se proces frezanja nadaljuje tam, kjer se je zaključil proces struženja in obratno, saj model sledenja upošteva vse predhodno izvedene operacije.



» Učinkovito hkratno struženje na obdelovalnem stroju z rotirajočo glavo na tretji osi. Vir: OPEN MIND



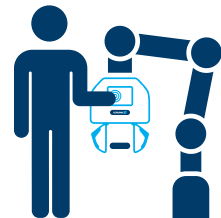
» Frezanje in struženje z enim uporabniškim vmesnikom ob uporabi hyperMILL® MILL-TURN Machining. Vir: OPEN MIND

Sočasno 3-osno struženje za grobo in fino obdelavo z modulom hyperMILL® v celoti izkorišča prednosti, ki jih nudijo obdelovalni centri za struženje in frezanje, kjer tretjo os predstavlja rotirajoča glava. Enakomerna obremenitev orodja omogoča daljšo življenjsko dobo orodja ter obdelavo kompleksnih kontur, ki se na tak način hitreje izdelajo na enem obdelovalnem centru.

Rezultati sodelovanja

Pogonska enota rollFEED® proizvajalca Vandurit omogoča 3-osno struženje na stružnicah, ki nimajo tretje osi. Tesno sodelovanje med izdelovalcem CAM-programske opreme in proizvajal-

Equipped by
SCHUNK



+ Zaslon na dotik

Za **komunikacijo** s prijemalom, **učenje** in **izbiro** različnih načinov delovanja.

+ Bližinsko stikalo

preprečuje trke.

+ Sistem taktilnih senzorjev

Za pravočasno zaznavanje in ločevanje **obdelovancev** od ljudi.

+ Kamera

Vgrajena je med prsti in skrbi za **zaznavanje** okolice, **ločevanje** in **iskanje** predmetov.

Co-act JL1
Gripper

IFAM
international trade fair for
automation & mechatronics

Stojnica: A2-001 | Dvorana: A2

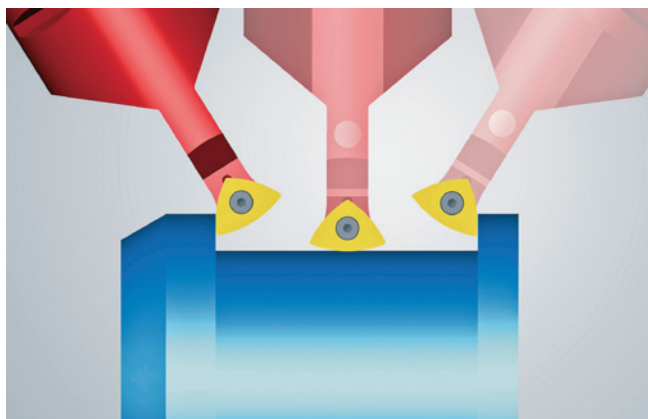
© 2019 SCHUNK GmbH & Co. KG

Superior Clamping and Gripping

Prvo pametno in varno
prijemalo HRC na trgu
Primerno za vsako aplikacijo in
za vsakega sodelovalnega robota.

SCHUNK

schunk.com/equipped-by



» hyperMILL® rollFEED® Turning: izjemno hitra obdelava celotne površine utora z enim orodjem v eni potezi. Vir: OPEN MIND

cem orodij pri zasnovi strategije hyperMILL® rollFEED® Turning zagotavlja popolno prilagoditev treh komponent sistema rollFEED®: insertov, držala orodja in pogonske enote. Sistem rollFEED® Turning s CAM-podporo podjetja OPEN MIND je izjemno hiter in do orodja prijazen zaradi nagibanja vzdolž celotne konture rezalnega inserta. Glavno gibanje med odrezovanjem nastane s horizontalnim nagibanjem B-osi ob hkratni kompenzaciji v X in Z-osi. CAM-strategija avtomatsko vodi orodje od prve do druge ravnine po cilindrični površini. Kombinacija nagibanja in obračanja omogoča obdelavo z velikimi radiji, pri čemer se preverjajo in preprečujejo kolizije, kar poveča zanesljivost procesa obdelave.

» www.openmind-tech.com

» Orodja s pritiskom na gumb

Podjetje Walter podpira svoje stranke z visokokakovostnimi podatki o proizvodih, ki so na voljo v sistemih za upravljanje podatkov in v spletnih knjižnicah, kot je MachiningCloud.

Z osredotočanjem na stranke se, kar se tiče zagotavljanja digitalnih podatkov o proizvodih, strokovnjaki za strojno obdelavo pri podjetju Walter razlikujejo od konkurence. Konstantinos Bountolas, direktor rešitev za podatke o proizvodih pri podjetju Walter, povzema podatkovno filozofijo podjetja Walter: »Podatki o proizvodih, ki so pripravljeni na uporabo, našim uporabnikom omogočajo, da hitreje najdejo, izberejo in sestavijo orodja na področju projektiranja, načrtovanja, NC-programiranja, nabave in v proizvodnji.« Walterjeva strategija osredotočanja na svoje stranke je tudi namenjena zahtevam strank pri naročanju. »Odločitev, kje želijo dostopati do proizvodnih podatkov za naša orodja, prepuščamo našim strankam. Vsak ima svoje prednostne kanale za pridobivanje teh podatkov. Pomembno je le, da svojim strankam zagotovimo podatke točno tam, kjer jih potrebujejo,« dodaja. Walter se predvsem zanaša na »kanale«, kot so MachiningCloud, e-katalog za TDM in Tools United.

Walter v MachiningCloudu

V MachiningCloudu lahko stranke po vsem svetu dostopajo do več kot 40.000 elementov orodij podjetja Walter. »MachiningCloud je za nas idealen,« poudarja Konstantinos Bountolas. »Tam naša orodja predstavljamo na praktično enak način kot v našem katalogu. Zaradi standardiziranih oznak proizvodov, načina, kako so proizvodi predstavljeni in logotipov, ki jih naše stranke že poznajo, bodo uporabniki brez težav našli naše proizvode v MachiningCloudu.«

E-katalog Walter za TDM

MachiningCloud in Walterjev e-katalog za TDM imata podobne funkcije, kot so sezname s specifikacijami (rezalni premer, dolžina projekcije, dolžina rezilnega roba, smer vrtenja itd.), 2D-risbe, 3D-modeli, fotografije in opisi. Vendar Walterjev e-katalog za TDM



» Podjetje Walter podpira svoje stranke z visokokakovostnimi podatki o proizvodih. Slika: Walter AG

nudi še dodatne podrobnosti. S povprečno 20 parametri vsebuje vse podatke, ki jih potrebujete za CAD/CAM sistem. E-katalog je mogoče tudi povezati tudi s programsko opremo ERP prek TDM. Konstantinos Bountolas potrjuje: »Slabo je, če morajo stranke znova ročno izmeriti manjkajoče lastnosti, kot so dolžine in premeri, ter morajo parametre vnašati ročno. Stranke želijo podatke o proizvodih priklicati s pritiskom na gumb.«

Tools United

V orodni platformi Tools United je shranjenih več kot 900.000 orodnih komponent od 36 različnih proizvajalcev, vključno s podjetjem Walter. Platforma nudi NC-programerjem, kupcem, vodjem za orodja, projektnim direktorjem in projektantom podatke o proizvodu glede na njihove potrebe in standardizirane formate

ter pogoste vmesnike za izvoz za sisteme za upravljanje orodij in CAM-sisteme.

Optimizacija procesov z Walterjevimi aplikacijami

Optimalno pripravljeni digitalni podatki o proizvodih, ki jih podjetje nudi svojim strankam na različnih platformah, so samo del digitalne ponudbe proizvodov. Walter nudi širok nabor aplikacij za različne vrste uporabe v procesu strojne obdelave. Te vključujejo aplikacije za optimizacijo obrabe, za določitev idealnih rezalnih ploščic, za izračun začetnih vrednosti in konfiguracijo posebnih orodij.

Walter eLibrary

Aplikacija Walter eLibrary omogoča dostop do vseh tiskanih katalogov in brošur v 17 jezikih. Datoteke PDF je mogoče natisniti tudi kot posamezne strani. Aplikacija je optimizirana za uporabo na vseh napravah.

Walter GPS

Navigacijski sistem za strojno obdelavo Walter GPS je še en način, kako brez težav najti pravo orodje. Ta sistem navede priporočila za orodje in rezalne podatke, ki so prilagojeni na trenutno nalogo strojne obdelave, vključujejo informacije o strategiji strojne obdelave, izračune o stroškovni učinkovitosti in še veliko več. Konstantinos Bountolas je prepričan, da »imamo z aplikacijo Walter GPS eno najboljših aplikacij za priporočila za orodja na trgu«.

Walter Machining Calculator

Walter Machining Calculator poda rezilne podatke za postopke rezkanja, vrtanja in struženja. Tukaj gre na primer za navor, moč in

količino za strojno obdelavo ter glavni čas delovanja, glavno rezalno silo in debelino odrezkov. Dodatno je mogoča tudi enostavna primerjava stroškov med dvema orodnima rešitvama z integriranim kalkulatorjem donosnosti.

Aplikacija Wear Optimisation

S to aplikacijo lahko podaljšate življenjsko dobo orodja tako, da vizualizirate oblike obrabe in prikažete vzroke za obrabo.

Aplikacija Walter Insert Converter

Walter Insert Converter navede, točno katere rezalne ploščice Walter so kompatibilne z rešitvijo, ki jo trenutno uporabljate.

Aplikacija Feeds & Speeds

Aplikacija Feeds & Speeds izračuna začetne vrednosti in rezalno hitrost ter podajanje za struženje, vrtanje, izdelavo navojev in rezkanje.

Walter Xpress

Walter Xpress konfigurira posebna orodja z interaktivnim spletnim obrazcem in je na voljo za približno 10.000 definiranih variant.

Konstantinos Bountolas povzema: »Pri Walterju smo prepričani, da so visokokakovostni podatki osnova za optimizacijo procesov naših strank. Z našimi digitalnimi rešitvami tlakujemo pot našim strankam k Industriji 4.0.«

➤ www.walter-tools.com



RENISHAW 
apply innovation™

Brezžični ballbar QC20-W

Znan po vsem svetu kot najboljša rešitev za diagnostiko zmogljivosti obdelovalnih strojev

- Brezžična tehnologija omogoča varno delo in hitrejše preizkušanje
- Spremljajte zmogljivost stroja v daljšem obdobju in zmanjšajte stroške vzdrževanja
- Pomaga pri zagotavljanju točnosti izdelkov že v prvem poskusu ter zmanjšuje obseg dodelav, izmeta in stroške kontrole
- Vzvrtna združljivost za uporabnike ballbara QC10

Za več informacij obiščite www.renishaw.si/qc20-w

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

RLS d.o.o., Poslovna cona Žeje pri Komendi, Pod vrbami 2, SI-1218 Komenda, Slovenija

T 01 527 2100 F 01 527 2129 E mail@rls.si

www.rls.si  **A RENISHAW**  associate company





» (Od leve proti desni) direktor RPS Jia Tian, Davide Rivi, direktor Römheld Rivi GmbH, Hans-Joachim Molka in Philipp Ehrhardt iz uprave ROEMHELD-a (slika: ROEMHELD).

Hčerinska družba ROEMHELD prevzela prodajo in servis na kitajskem tržišču

» Uraden začetek za Roemheld Production Systems na Kitajskem

Skupina ROEMHELD je z velikim otvoritvenim obredom praznovala uradni začetek poslovanja nove kitajske hčerinske družbe Roemheld Production Systems Co., Ltd. (RPS). Ta je na Kitajskem prevzela prodajo in servis izdelkov podjetja ter svetovanje ključnim strankam in strankam proizvajalcev originalne opreme. Njen sedež je v Nanjingu, drugem največjem gospodarskem in industrijskem središču na vzhodu Kitajske.

„Z RPS želimo našim kitajskim strankam bolje služiti, razširiti našo prodajno mrežo, omogočiti hitrejši servis in okrepiti blagovno znamko ROEMHELD v državi,« je na otvoritveni slovesnosti pojasnil glavni izvršni direktor Philipp Ehrhardt. Njegov kolega Hans-Joachim Molka je dodal: „Z visoko kakovostjo, zanesljivostjo in dolgo življenjsko dobo naših vrhunskih izdelkov lahko prispevamo h krepitvi kitajskega gospodarstva. Prepričani smo, da stranke to cenijo.“

Celotna paleta izdelkov in optimizacija procesov po naročilu

Roemheld Production Systems ponuja na Kitajskem celotno paleto izdelkov skupine ROEMHELD za proizvodnjo, vpenjanje, montažo in pogon. Poleg tega zaposleni razvijajo posebne rešitve

za optimizacijo procesov. RPS omogoča lokalno poslovno omrežje, ki v primernem času zagotovi vzdrževanje, svetovanje in tehnično podporo. Skladišča rezervnih delov v različnih regijah države skrajšajo dobavne roke.

Sodelovanje z univerzami

Družba Roemheld Production Systems se je od ustanovitve lani intenzivno pripravljala na vključevanje na tržišče. V tem času so lahko generalni direktor Jia Tian in njegova ekipa vzpostavili številne stike s strankami in že prevzeli začetne projekte na področju svetovanja in poprodajnih storitev. Drugi pomembni dosežki vključujejo različna sodelovanja z univerzami v regiji, kot je na primer Univerza za zračne in vesoljske polete Nanjing.

Kitajski kupci želijo zanesljive in natančne izdelke

Po mnenju glavnega direktorja sta za kitajske kupce na prvem mestu zanesljivost in natančnost, po drugi strani pa velike izzive vidijo v avtomatizaciji in poti do inteligentne proizvodnje. „Prednost ROEMHELD-a je, da prepozna probleme in hitro zagotovi pravo rešitev. Tako pomagamo zmanjšati stroške in povečati učinkovitost.“

Velika otvoritvena slovesnost v Nanjingu

Na otvoritveno slovesnosti v novi tovarni v Nanjingu je prišlo dobrih sedemdeset gostov s področja nemškega in mednarodnega strojništva ter predstavnikov medijev, mesta, regije ter gospodarstva in raziskav. Iz Nemčije sta prišla glavni direktor podjetja ROEMHELD Philipp Ehrhardt in Hans-Joachim Molka. Leta 2017 ustanovljeno hčerinsko podjetje Römheld Rivi GmbH, ki se ukvarja z magnetnimi vpenjali, je zastopal direktor Davide Rivi.



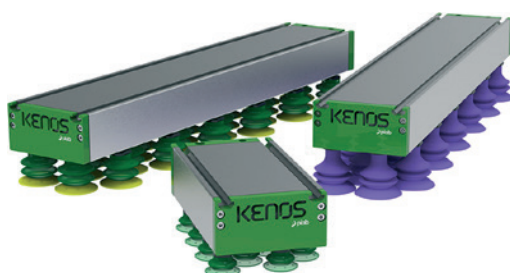
» Kitajski običaji: Philipp Ehrhardt (desno) in Hans-Joachim Molka iz uprave ROEMHELD-a na tradicionalnem levjem plesu (slika: ROEMHELD).

Po uradni otvoritvi so se obiskovalci na dveh tehnoloških seminarjih seznanili z naj-novejšimi ROEMHELD-ovimi inovacijami in si ogledali konkretne primere uporabe izdelkov. [Prevod in priredba: Halder, d. o. o.]

» www.halder.si

» PIAB: Vakuumsko prijemalo Kenos® KVG sedaj tudi s sesalnimi gumami

Podjetje INOTEH dopolnjuje serijo vakuumskih prijemal Kenos® KVG, ki so standardno opremljeni s tehnično peno. Popularno vakuumsko prijemalo je lahko sedaj opremljeno tudi s fleksibilnimi in vzdržljivimi sesalnimi gumami DURA-FLEX® BX ali ValueLine® proizvajalca PIAB.

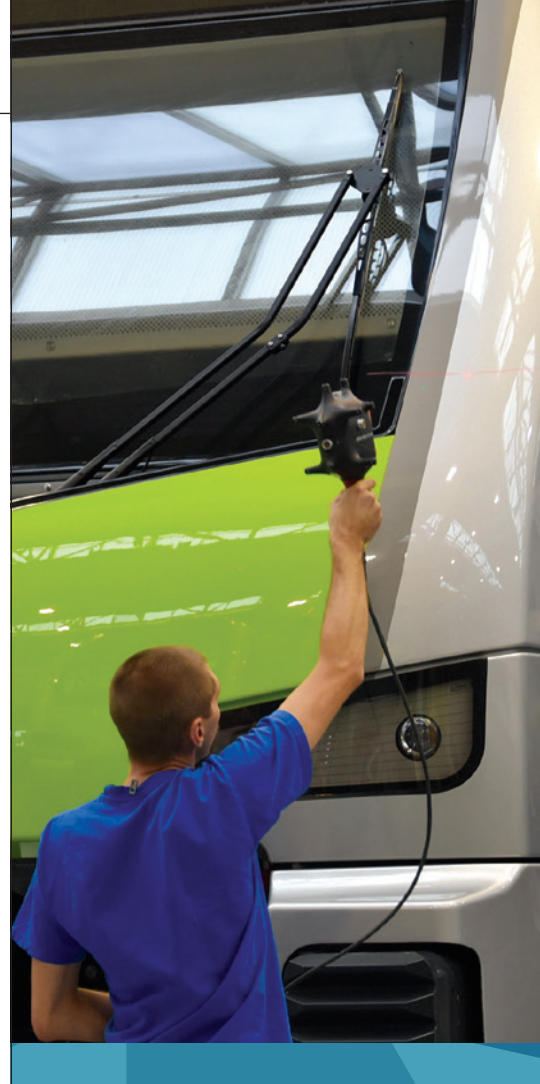


Standardni modeli vakuumskih prijemal Kenos® KVG uporabljajo enostavno snemljivo tehnično peno, ki se obda okoli predmeta za zagotovitev močnega prijema neodvisno od oblike ali dimenzije predmeta. Prijemalo s sesalnimi gumami pa ponuja dodatne prednosti v primeru mokrih ali oljnatih površin prijemanja.

Sesalne gume DURA-FLEX® združujejo kompaktno telo z mehкими in fleksibilnimi ustnicami. Narejene so iz posebnega materiala, ki

združuje elastičnost gume in odpornost poliuretana. Primerne so predvsem za neravne in porozne površine. Sesalne gume ValueLine® pa so stroškovno odlična rešitev za standardne/osnovne aplikacije. Več informacij o vakuumskih prijemalih PIAB dobite pri podjetju INOTEH.

» www.inoteh.si



HEXAGON
MANUFACTURING INTELLIGENCE

ROČNI 3D LASERSKI SKENER VELIKEGA OBSEGA

LEICA ABSOLUTE SCANNER LAS-XL

Novi Leica Absolute Scanner LAS-XL je ročni laserski skener zasnovan tako, da ustreza 3D skeniranju, kateremu prioriteta je večja produktivnost.



HexagonMI.com

Trije izdelki GARANT so prejeli nagrado za visoko kakovost.

» Podjetje Hoffmann Group je osvojilo nagrado German Design Award

Podjetje Hoffmann Group je znova osvojilo nagrado German Design Award. Orodni voziček GARANT ToolCar iz serije GridLine in GARANT magnetno stojalo za merilne ure sta zmagovalna izdelka v kategoriji delavnica in orodje. Zložljiva žaga GARANT je prav tako prejela nagrado. Vsi trije izdelki so s prefinjenim dizajnom, ki vključuje funkcionalno in estetsko kakovost, prepričali mednarodno komisijo. Izdelka orodni voziček GARANT ToolCar in GARANT magnetno stojalo za merilne ure sta že ob začetku leta 2018 prejela nagrado iF DESIGN, GARANT ToolCar pa tudi nagrado Red Dot Award.

Po mnenju mednarodne komisije orodni voziček GARANT ToolCar iz nove serije GridLine odlikuje moderna in robustna oblika, ki gre z roko v roki z visoko stopnjo funkcionalnosti. Različni moduli omogočajo uporabnikom, da ustvarijo nastavitve, ki so prilagojene njihovim potrebam – opcijski napajalnik s šuko vtičnicami zagotavlja elektriko za električna orodja in osvetlitev; zaščita preprečuje poškodbe vozička in komponent; perforirane plošče in LED-sijalke pa omogočajo uporabo tega vozička kot vsestransko delovno postajo. Ergonomski dvokomponentni ročaj omogoča enostavno in hitro premikanje orodnega vozička ToolCar z enega mesta na drugega, sistem centralnega zaklepanja pa zanesljivo blokira glavne predale in stranske predalčke.

Formalno in funkcionalno urejena zasnova je tudi tisto, zaradi česar je GARANT magnetno stojalo za merilne ure postalo zmagovalec. Izdelek, ki je namenjen držanju merilnih ur, odlikuje tako hidravlično centralno zaklepanje kot tudi gumiran vijak za fiksiranje vseh spojev. Po mnenju žirije osupljiva oblika prinaša profesionalen, visokokakovosten in sodoben videz, ki v celoti izpolnjuje pričakovanja o natančnosti in kakovosti, medtem ko gibanje stojala med sprostitvijo poteka popolnoma gladko in lahkotno.

Zložljiva žaga GARANT je bila tretji izdelek, ki je osvojil nagrado German Design Award 2019. Kompaktna zložljiva žaga je navdušila žirijo s svojim ergonomskim dvodelnim ročajem, ki se trdno in varno prilega roki, kar omogoča optimalen prenos sile. Različni nastavljivi koti žaginih listov so bili prav tako ocenjeni kot zelo dobri. Žaga s trapezoidno postavitvijo zob ima tankoslojno prevleko, ki poveča obrabno odpornost in bistveno zmanjša trenje in oprijemanje žaganja. Zaradi tega je žaga še posebej primerna za hitre in ravne reze.

Nagrada German Design Award skupaj z nagrado Red Dot in iF Award spada med najbolj prestižna oblikovalska tekmovanja na svetu in je zelo priznana nagrada med strokovnjaki. Nagrado Ger-



» Trije izdelki GARANT iz podjetja Hoffmann group so prejeli nagrado German Design Award.

man Design Award podeljuje nemško združenje za oblikovanje, ki deluje na področju blagovnih znamk in oblikovanja v Nemčiji. Združenje je bilo ustanovljeno leta 1953, na pobudo nemškega zveznega parlamenta in od takrat podpira industrijo pri doslednem ustvarjanju dodane vrednosti blagovne znamke z oblikovanjem. Nemško združenje za oblikovanje je zato eden izmed vodilnih svetovnih centrov za komunikacijo in upravljanje blagovnih znamk na področju oblikovanja. Ekskluzivna mreža članov fundacije poleg trgovskih združenj in institucij vključuje tudi direktorje blagovnih znamk iz uglednih podjetij.

» www.hoffmann-group.com

» Oblikovanje produktivnosti v orodjarstvu

Družina ekonomičnih frezalnih orodij Dormer Pramet je bila okrepljena z več novimi serijami za polfino in fino obdelavo v orodjarstvu.

Okrepitve vključujejo garnituro dvostranih rezalnih ploščic CNHX05, z do štirimi rezalnimi robovi. Njihovi edinstveni patentirani gladilni robovi ustvarjajo visokokakovostno obdelano površino, kar ima za posledico zmanjšan čas obdelave tako pri čelnem frezanju kot tudi pri obodnem frezanju.

Ploščice so namenjene frezalom iz serije SCN05C za produktivno kopirno frezanje jekel, kaljenih jekel in jeklene litine. Na voljo so v premerih 12 do 20 mm, tesen korak orodja poveča število zob, kar zagotavlja vsaj 20 odstotkov večjo produktivnost kot pri standardnih korakih orodja.

Nova orodja so bila zasnovana za konturno ter profilno frezanje, frezanje s potapljanjem in čelno frezanje. Orodja ponujajo zmanjšano stopnjo vibracij in so optimirana za gladko frezanje robov in žepov.

Medtem je podjetje Dormer Pramet lansiralo dvostransko rezalno ploščico s šestimi robovi WNHX04. Tudi ta ima edinstven patentiran gladilni rob, ki ustvarja vrhunsko končno obdelavo na stenah in površinah strojnih delov in zmanjšuje čase obdelave.

Ta najnovejša rezalna ploščica je združljiva z novo serijo ekonomičnih in produktivnih orodij za kopiranje. Frezalo SWN04C je na voljo v premerih 20 do 35 mm, ponuja pa več možnosti različnega



koraka za izboljšanje kakovosti obdelane površine in podpira rezalne ploščice s šestimi rezalnimi robovi.

Zasnovana orodja za gladko frezanje in operacije z velikimi previsi, je mogoče uporabiti za konturno ter profilno frezanje, frezanje s potapljanjem in čelno frezanje z globino frezanja do 2 mm.

Kot pri frezalu SCN05C, je serija frezal SWN08C primerna za polfine in fine aplikacije obdelave jekla, kaljenega jekla in jeklene litine za orodjarski sektor.

V nedavnem primeru je bila rezalna ploščica WNHX z geometrijo WM in novo kvaliteto M4310 uporabljena za obdelavo orodnega jekla pri globini frezanja 0,5 mm. Orodje z rezalno hitrostjo 196 m/min in podajalno hitrostjo 3600 mm/min je zmanjšalo čas obdelave za kar 45 odstotkov v primerjavi z enakovrednimi tekmeči.

Če želite izvedeti karkoli o orodjih iz novih serij, kontaktirajte vašo lokalno prodajalno Dormer Pramet ali obiščite www.dormer-pramet.com, kjer si lahko prenesete nov katalog izdelkov.

Prav tako si lahko ogledate novo ekonomično območje frezanja v YouTubovem kanalu Dormer Pramet www.youtube.com/dormer-pramet.

» www.dormerpramet.com

lahka in trpežna - trda poliuretanska pena



EULITHE®

- specifična teža od 80 do 500 kg/m³
- enostavna in čista obdelava
- dimenzijska stabilnost
- homogena in kompaktna površina
- enostavno lepljenje

Uporaba:

- testno rezkanje
- oblikovanje modelov
- preprosti negativni kalupi
- preprosti kalupi za laminiranje
- podstruktura za modelne paste/glino
- negativni, kocke, prototipi
- "master" modeli...

Za več informacij in nasvet

pokličite: 041 589 876

info@proteam.si www.proteam.si

proTEAM
PROTEAM, Miran Zavašnik s.p.

» Podjetje Okuma je prejemnik nagrade "Good Factory Award" za pametno tovarno Dream Site 2

V drugi polovici prejšnjega leta je proizvajalec CNC-strojev Okuma prejel nagrado "Good Factory Award", ki jo podeljuje japonsko združenje za upravljanje. Nagrado so prejeli za svoj objekt imenovan Dream Site 2. Objekt vključuje najsodobnejše inovacije, ki so jih razvili strokovnjaki za strojno obdelavo iz podjetja, s čimer bi dosegli visoko stopnjo mešane, maloserijske proizvodnje, ob tem pa bi produktivnost dosegala enako stopnjo, kot pri masovni izdelavi. Pametna tovarna Dream Site 2 je bila pohvaljena zaradi svoje celovite in skladne uporabe digitalizacije, visoke stopnje avtomatizacije, kot tudi sposobnosti za stalno optimizacijo procesov z obdelavo podatkov v realnem času.

V prostorih Dream Site 2 (DS2) podjetje Okuma proizvaja veliko različnih sestavnih delov za svoje obdelovalne centre. Vsi elementi v DS2 so povezani med seboj prek industrijskega interneta stvari (IIoT), da omogočijo sledenje v realnem času. To so dosegli z uporabo Okumine rešitve za pametno tovarno Connect Plan. Rešitev zagotovi celovito vizualizacijo tovarne, ki prikazuje stanje vsakega stroja in je integrirana z najsodobnejšimi sistemi načrtovanja proizvodnje.

Pametno skozi proizvodnjo

Vsi podatki obdelave se shranjujejo in obdelujejo v realnem času, tako se DS2 vsakodnevno izboljšuje. Na ta način se lahko zastoji zmanjšajo na najmanjšo možno raven. Predvideno vzdrževanje, ki temelji na analizi velike količine podatkov, dodatno pripomore k preprečevanju zastojev stroja. Odkar je pametna tovarna Dream Site 2 v pogonu, se je produktivnost povečala za 30 odstotkov, dobavni roki pa so se razpolovili.

Digitalni dvojček preprečuje drage napake

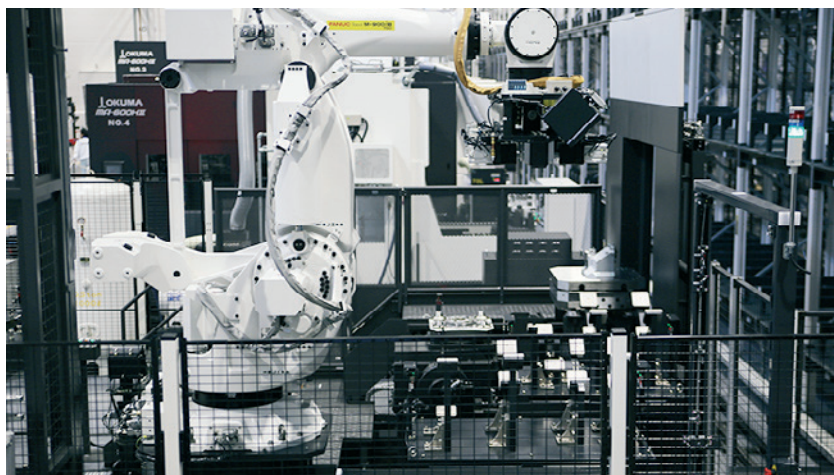
Druga ključna značilnost je 3D Virtual Monitor podjetja Okuma. Ta aplikacija ustvari digitalni dvojnik celotne namestitve strojev, ki temelji na natančnih podatkih strojne obdelave. Dvojček v digitalni obliki ustvari vse, kar je tudi v realnosti, od napeljav do neobdelanega materiala in orodij. To omogoča popolnoma natančne simulacije načrtovanih postopkov obdelave. Operaterji lahko vnaprej pripravijo vse nastavitve brez zasedanja obdelovalnega stroja v realnosti. V kombinaciji s sistemom za izogibanje trčenju podjetja Okuma ta simulacija pomaga zaznati in preprečiti drage



napake in morebitne trke, še preden se pojavijo, s čimer operaterji prihranijo čas in denar.

Napredna avtomatizacija

Proizvodnja v DS2 je zelo avtomatizirana. Tovarna je samostojna od začetka do konca. Obdelovanci se premikajo z avtomatsko vodenimi vozili (AGV), kot so avtonomni viličarji. Tudi nastavitve obdelovancev v velikem številu fleksibilnih proizvodnih celic se izvajajo z roboti. Izjemna stopnja avtomatizacije zagotavlja, da je učinkovitost proizvodnje pri visoki stopnji mešane, maloserijske proizvodnje še vedno visoka, saj to pripomore k zmanjšanju števila zastojev in napak, medtem ko se kakovost poveča.



Nagrada obravnava številne vidike

Nagrada "Good Factory Award" potrjuje izboljšavo proizvodnih lokacij v Aziji. Žirija za to nagrado ne ocenjuje le tehničnega vidika, kot je stopnja avtomatizacije, splošna produktivnost in optimizacija procesov, ampak tudi strokovne izkušnje, stališča delavcev in socialne prispevke. Od štirih kategorij je Okuma prejela nagrado za "Monozukuri (Manufacturing) Innovation Award". "Monozukuri" je japonska filozofija nenehnega izboljševanja proizvodnih procesov, da bi dosegli popolnost. Preizkušene in testirane ter sedaj tudi nagrajene rešitve podjetja Okuma, kot so Connect Plan, 3D Virtual Monitor in sistem za izogibanje trčenju so na voljo vsem uporabnikom.

› www.okuma.eu › www.celada.si

» Nova vrsta Secovih čelnih rezkarjev podaljšuje obstojnost orodja pri obdelavi zahtevnejših materialov

Novi Secovi čelni rezkarji Jabro®-Solid2 JS750 Seco podaljšujejo obstojnost orodja za 25–40 odstotkov v primerjavi s predhodno tehnologijo orodij. Novi orodji JS754 in JS755 dopolnjujeta vodilno industrijsko serijo JS500 in nudita visoko zmogljivost po nižji ceni ter sta zasnovani posebej za zahtevnejše materiale, ki so običajno v obdelavi v letalski industriji, vključno z ISO M (nerjavno jeklo) in S (toplotno odporne superzlitine in titan).



Vsestranskost, ki jo omogočajo različne geometrije rezkarjev serij JS754 in JS755, predstavlja optimizacijo operacij stranskega rezkanja, grobe obdelave in izdelave utorov ter napredne grobe obdelave ter dinamičnega rezkanja. Gladka površina zunanjega cepilnega kota rezkarja in močna radialna zasnova odlično odvajata odrezke in hkrati ohranjata dejansko obliko polmera. Povečana sprednji in zadnji konus izboljšujeta hitrost in zanesljivost pri interpolaciji ali potopnem

rezkanju za strojno obdelavo žepov.

Obširna ponudba različic in funkcij orodij JS754 in JS755 omogoča izjemno zmogljivost rezkanja. Nova serija čelnih rezkarjev omogoča proizvodnim obratom boljšo izbiro orodij za aplikacije z različnimi dolžinami, zmanjšanimi zunanjimi premeri stebel in radiji voga-lov, hkrati pa tudi z lomilci odrezkov in možnostjo notranjega hlajenja.

› www.secotools.com

Mold Masters®

- **Toplo kanalni sistemi**
(Master series, Summit series, Dura plus,...)
- **Sistemi za nadzor**
(Krmilniki Temp-Master)
- **Pomožne enote za brizganje**
(E-Multi)
- **Več kot 1.000 patentov na področju toplo kanalnih tehnologij in sistemov**
- **10 letno jamstvo**



PICTA
TEHNOLOGIJE

RD PICTA tehnologije d.o.o.
Žolgarjeva ulica 2,
2310 Slovenska Bistrica
+386 59 969 117 • info@picta.si

www.picta.si

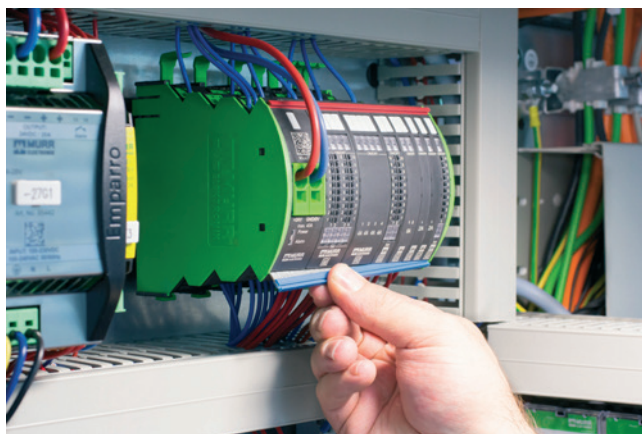
» "Čim kasneje, vendar takoj, ko je potrebno"

Prediktivno vzdrževanje s komponentami proizvajalca Murrelektronik se v veliki večini primerov poplača že ob prvi preprečeni okvari stroja ali opreme. Pomemben dejavnik pri doseganju stroškovne učinkovitosti s stroji in sistemi je zmožnost optimalne uporabe zmogljivosti komponent v čim daljšem možnem obdobju. V ta namen je podjetje Murrelektronik razvilo visokokakovostne komponente za napajanje z električno energijo, ki se jih zamenja po optimalnem času uporabe po načelu "čim kasneje, vendar takoj, ko je potrebno".

Vsakdo, ki uporablja določeno komponento, vse dokler še deluje, tvega nenadno okvaro oz. ustavitev stroja. V takem primeru se komponento v celoti izkoristi, vendar čas in denar za ponovni začetek proizvodnje po taki ustavitvi predstavljata neprijeten dogodek, ki je lahko stroškovno zelo potraten. Bolj varna procedura predvideva zgodnjo zamenjavo komponent opreme, ko še brezhibno delujejo. Tak način uporabe komponent je veliko bolj organiziran, vendar v tem primeru predstavlja neizkoriščenost komponent določeno izgubo.

Koncept prediktivnega vzdrževanja je usmerjen na srednjo pot med tema jasno definiranimi variantama, saj poskuša podaljšati čas uporabe določene komponente, kolikor se le da, ne da bi pri tem prihajalo do nenadnih ustavitev strojev in druge opreme, kar pomeni, da predstavlja najbolj stroškovno učinkovit način uporabe posameznih komponent.

Praktičen primer predstavlja hibridna komponenta za preklopno napajanje Emparro67 namenjena za uporabo v industrijskih aplikacijah, saj zagotavlja razred zaščite IP67. Naprava zagotavlja široko paleto diagnostičnih podatkov, ki se jih lahko neposredno



» Pameten sistem za nadzor električnega toka Mico Pro proizvajalca Murrelektronik. Vir: Murrelektronik

preverja preko IO povezovalnega vmesnika. Naprava spremlja električni tok in napetost, preobremenitve, temperaturo, kratke stike ter število izvedenih vklopov. Na tak način naprava izvaja napoved svoje preostale dobe delovanja.

Komponenta za preklopno napajanje Emparro 3~ 40A prav tako spremlja podatke, kot so temperatura, število izvedenih vklopov, uporabo ter življenjsko dobo komponent. V primeru, ko se preokrača mejna vrednost, naprava uporabi signalni kontakt za javljanje opozorila, kar pomeni, da se lahko menjava planira za naslednji servisni poseg.

Drugo zanimivo rešitev podjetja Murrelektronik predstavlja modul za neprekinjeno napajanje Emparro ACCUcontrol UPS, ki zagotavlja neprekinjeno napajanje in tako spada v skupino naprav za prediktivno vzdrževanje. Vgrajuje se v posebej občutljive stroje in opremo ter zagotavlja delovanje strojev in procesov v primeru izpada električne energije. Ta modul nadzoruje priključene svinčene baterije in tako zagotavlja njihovo delovanje ter preverja količino razpoložljive električne energije, medtem ko koordinira strukturiran proces polnjenja vsakokrat, ko nivo baterij pade pod



» Modul za neprekinjeno napajanje Emparro ACCUcontrol UPS proizvajalca Murrelektronik. Vir: Murrelektronik

definirano mejno vrednost. Polnjenje baterij poteka pod nadzorovano temperaturo, kar v največji možni meri podaljša življenjsko dobo baterij. To pa še ni vse, saj modul omogoča prenos informacij preko signalnega kontakta ali USB-konektorja.

V do sedaj naštetih komponentah služi funkcija preventivne diagnostike v prvi vrsti za nadzor samih komponent. Pameten sistem za nadzor električnega toka Mico Pro je namenjen za prediktivno vzdrževanje uporabnikovih strojev in opreme. Sistem Mico Pro nadzoruje posamezne kanale in v primeru, ko je prisotna več kot 90-odstotna obremenitev, predvidena za posamezen kanal, sproži opozorilo preko LED-lučke ter signal na svojem izhodu. To omogoča, da se posreduje v proces, preden se varovalka izklopi in povzroči zaustavitev procesa. Običajno se to uporablja pri kontinuiranih procesih, kjer pride do povečanja toka zaradi obremenitev elektromotorjev ali preklonov ventilov.

Podjetje Murrelektronik daje s svojimi izdelki velik poudarek na prediktivno vzdrževanje, kar je zelo pomembno za zagotavljanje 100-odstotne zanesljivosti procesov. S tem se bo frekvenca okvar in ustavitve sistemov zmanjšala oziroma bodo okvare hitro odpravljive. V številnih primerih se vsota denarja investiranega v ukrepe za prediktivno vzdrževanje poplača že ob prvi preprečeni okvari oz. ustavitvi sistema. Podjetja, ki so razvila tovrstno vzdrževanje, so povečala konkurenčnost in lahko te prednosti prenašajo tudi na svoje kupce. Predvsem podjetja, kjer potekajo procesi, ki ob prekinitvi povzročijo visoke stroške ali v najslabšem primeru lahko povzročijo nevarnosti, so zelo odprta za inovacije na tem področju. Trend med podjetji na področju strojegradnje, ki ne le prodajajo stroje in opremo, temveč zagotavljajo tudi njihovo brezhibno delovanje z določenimi finančnimi jamstvi, bodo še naprej podpirala razvoj na tem področju.

» www.murrelektronik.com

Industrija mazalnih sredstev

» Uporaba ustrezne mazalne masti

Mazalne masti se uporabljajo za številne aplikacije od ležajev in menjalnikov do zobnikov in verižnih sistemov, saj zmanjšujejo trenje, ščitijo proti koroziji in tesnijo pred vodo. Poleg tega imajo lastnost, da ostanejo na mestu nanosa, medtem ko bi olje odteklo stran.

Osnove mazalnih masti

Mazalne masti vsebujejo 80 do 90 odstotkov olja, pri čemer je izbira olja ključnega pomena za učinkovitost mazalne masti. Za izdelavo masti se uporabljajo tako mineralna kot sintetična olja. Sintetična olja dajejo mazalnim mastem lastnosti, kot je delovanje v širokem temperaturnem razponu, večjo kemično obstojnost in boljše električne lastnosti v primerjavi z mineralnimi olji.

Druga glavna sestavina mazalnih masti je sredstvo za zgoščevanje, ki olje drži skupaj. V industriji mazalnih sredstev se reče, da sredstvo za zgoščevanje daje mazalnim mastem telo in značaj, kar se tiče stabilnosti, odpornosti na vodo, točke tališča in zmožnosti

tesnjenja. Tretja pomembna sestavina mazalnih masti so aditivi, ki izboljšajo celovito učinkovitost mazalnih masti. Aditivi lahko povečajo odpornost na oksidacijo in korozijsko zaščito ter imajo potencial zmanjšanja trenja.

Ostanejo na mestu nanosa

Mazalne masti morajo zagotavljati dobre mazalne lastnosti, ki zmanjšajo trenje in abrazijo ter podobno kot mazalna olja nudijo zaščito proti koroziji. Poleg tega imajo mazalne masti tudi edinstveno prednost pred olji, ker zagotavljajo tesnjenje mazanih mest pred umazanijo in vodo. Mazalne masti ostanejo na mestu nanosa



in se jih lahko uporablja za mazanje pri vseh vrstah različnih aplikacij, kot so kroglični, valjni in drsni ležaji, menjalniki ter odprti zobniki.

Mazalna mast ali olje?

Zaradi svoje gostote in konsistence ostane mazalna mast na mestu nanosa, ima tesnilne lastnosti, nudi dobro zaščito pred korozijo in lahko vzdrži velike obremenitve. Kljub temu ima mazalna mast določene omejitve. Za razliko od mazalnega olja ne omogoča odvoda toplote, na primer pri motorjih z notranjim zgorevanjem, kjer je potrebno hlajenje. Prav tako se mazalne masti ne da filtrirati za povečanje čistosti. Poleg tega je težko ločiti vodo od mazalne masti.

Izbira ustrezne mazalne masti

Vsaka aplikacija ima posebne zahteve za mazalno mast. Pri izbiri ustrezne mazalne masti je zelo pomembno upoštevati vse dejavnike, od vode, umazanije in kemikalij do temperature delovanja, hitrosti in obremenitev. Podobno kot pri mazalnih oljih je zelo pomembna viskoznost olja, iz katerega je izdelana mazalna mast. Nizka viskoznost olja, na katerem temelji mazalna mast, je bolj primerna za aplikacije pri nizkih temperaturah, medtem ko se za izdelavo mazalnih masti namenjenim visokim obremenitvam in temperaturam uporabljajo olja z visoko viskoznostjo. Prav tako je treba upoštevati hitrostne razmere komponent, ki so mazane z mazalno mastjo. Za majhne hitrosti se uporabljajo mazalne masti na osnovi olja z visoko viskoznostjo, medtem ko so za visoke hitrosti bolj primerne mazalne masti na osnovi olja z nizko viskoznostjo. Pri določenih posebnih aplikacijah je treba upoštevati specifične dejavnike, kot na primer v živilski industriji, kjer je zahtevana uporaba varnih mazalnih masti, če po naključju pride do kontakta mazalne masti s hrano.

Mešanje mazalnih masti

Pri uporabi nove mazalne masti za določeno aplikacijo je zelo pomembno vedeti, ali se lahko meša nova mazalna mast s staro. V najboljšem primeru ni opaznih sprememb, kar pomeni, da se lahko masti mešata med seboj. Kljub temu lahko mešanica mazalnih masti postane trša, kar ima lahko uničujoče posledice za centralni mazalni sistem. Po drugi strani lahko postane taka mešanica mehkejša, kar lahko povzroča puščanje in okvare ležajev. Pri menjavi



» Mazalna mast proizvajalca Fuchs. Vir: Fuchs

mazalne masti je priporočljivo posvetovanje z dobaviteljem, ki lahko svetuje na tem področju ter izvede test mešanja pred samo menjavo.

Nevarnosti pretiranega mazanja

Zelo pomembna je uporaba ustrezne količine mazalne masti ter mazanje s pravilno frekvenco. Več ni vedno bolje in prevelike količine uporabljene mazalne masti so lahko stroškovno potratne. Pretirano mazanje ležajev z mazalno mastjo lahko povzroča višje temperature delovanja in pospešeno oksidacijo mazalne masti, zaradi katere mast prej razpade ter se bistveno hitreje stara. Vse to lahko vodi k povečani obrabi in odpovedi mazanih komponent.

Tudi tesnila se lahko poškodujejo, če se ležaje preveč maže. Previsok tlak mazanja ležajev lahko poškoduje tesnila, ki tako ne morejo preprečiti dostopa vode in umazanije do ležajev, kar vodi do dodatne obrabe in korozije.

Za preprečitev teh težav je treba pregledati vsa mazalna mesta ter pripraviti plan preventivnega vzdrževanja. Tak plan mora predpisovati ustrezno količino mazalne masti ter intervale mazanja. Inženirji podjetja Fuchs lahko pomagajo pri izdelavi plana mazanja ter lahko priporočajo najbolj primeren izdelek za optimizacijo učinkovitosti delovanja strojev in sistemov ter zmanjšanje stroškov vzdrževanja.

» www.fuchs.com/si

» Seco povečuje produktivnost z novimi, večjimi ploščicami za rezkanje z velikimi pomiki

Seco Tools predstavlja nove, večje ploščice LP09, zasnovane za povečanje produktivnosti in varnosti procesov s Secovimi rezkarji High Feed 2™. Nove ploščice so zasnovane za operacije rezkanja z velikimi pomiki, vključno s planim rezkanjem, spiralno interpolacijo, obdelavo utorov, stranskim rezkanjem, izdelavo žepov in potopnim rezkanjem pri zahtevnih obdelovancih, na primer iz lepljivih materialov, kakršne je mogoče pogosto najti pri ulivanju in litju, v letalstvu in naftni ter plinski industriji.

Nove ploščice LP09 predstavljajo razširitev obstoječe družine rezkarjev High Feed 2™ in se ponašajo z večjo trdnostjo vogalov ploščic ter dvema reznima robovoma. Telesa rezkarjev imajo močnejša ojačena jedra in več zob na premer za večje pomike in večji volumski odvzem. Pri rezkanju z velikimi pomiki skrbijo izboljšani



žlebiči teles rezkarjev Seco High Feed 2™ za hitro in učinkovito odvajanje odrezkov.

Pravokotna oblika ploščic LP09 in telesa rezkarjev z ozko delitvijo skrbijo za daljšo obstojnost orodja, ki presega obstojnost ploščic. Sedeži teles rezkarjev omogočajo konsistentno in natančno pozicioniranje ploščic pri indeksiranju, hkrati pa izjemno močno vijajno vpetje skrbi za fiksno namestitvev.

Positivne ploščice LP09 podjetja Seco Tools so na voljo v vseh vrstah plastenja, vključno z D12, MD15, M13, ME08 in E08. Telesa rezkarjev High Feed 2™ so na

voljo v velikostih od 1,250 palca do 4,00 palca in od 25 mm do 100 mm.

» www.secotools.com

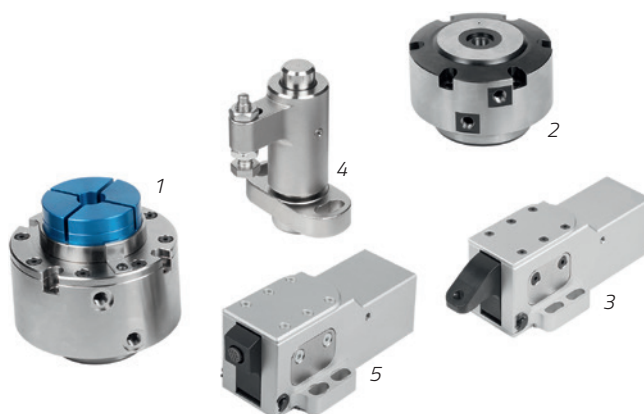
» KIPP predstavlja pnevmatske vpenjalne elemente

Podjetje HEINRICH KIPP WERK širi ponudbo z novimi vpenjalnimi elementi. Novi pnevmatski izdelki so primerni predvsem za uporabo na obdelovalnih strojih in z delno avtomatizacijo občutno poenostavljajo procese.

Pnevmatsko oblikovno vpenjalo (1) je sestavljeno iz vpenjalnega telesa (jeklo za poboljšanje) in vpenjalne glave (aluminij visoke trdnosti). Ko uporabnik privije vpenjalno telo na želeno pripravo, se glava samodejno odpira ali zapira z dovodom stisnjenega zraka na priključke za odpiranje in zapiranje. Preprosta menjava vpenjalne glave omogoča hitro in varno pritrditev različnih obdelovancev z nepravilnimi konturami.

Pnevmatsko potezno vpenjalo (2) deluje tako, da se vpenjalni vijak privije v obdelovanec. Vpenjalo se odpira in zapira z dovodom stisnjenega zraka na označena priključka. Na voljo je tudi priključek za izpihovanje in čiščenje naležne površine, prek katerega je mogoče preverjati, ali obdelovanec nalega na površino. Pnevmatsko potezno vpenjalo (2) se lahko uporablja tudi kot vpenjalni sistem z ničelno točko.

Pnevmatska vpenjalna šapa (3), pnevmatsko zasučno vpenjalo (4) in pnevmatsko bočno vpenjalo (5) se razlikujejo po smeri, iz katere držijo obdelovanec. Pri vpenjalni šapi (3) je to od zgoraj, zasučno vpenjalo (4) pa ima funkcijo vrtenja za neovirano vstavljanje,



- » 1) Pnevmatsko oblikovno vpenjalo K1392
- » 2) Pnevmatsko potezno vpenjalo K1390
- » 3) Pnevmatska vpenjalna šapa K1409
- » 4) Pnevmatsko zasučno vpenjalo K1388
- » 5) Pnevmatsko bočno vpenjalo K1410

odstranjevanje in vpenjanje obdelovancev. Pnevmatsko bočno vpenjalo (5) zagotavlja pritrditev od strani, tako je zgornja površina predmeta dostopna za obdelavo.

» www.kipp.com



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

☎ 00386 (0)1 898 12 37

✉ info@mjm.si

TEL: (01) 898-12-37 FAX: (01) 898-56-53 info@mjm.si

DOMOV

PROGRAM

NOVOSTI

AKCIJE

ZADNJI KOSI

DOBAVITELJI

POVPRAŠEVANJE

www.mjm.si

OPTIMALNA IZBIRA
PRI OBDELAVI KOVIN

Ustvarjanje sedeža Energica s profesionalnim postopkom 3D-tiskanja in uporabo WINDFORM® materialov

» 3D-natisnjena sedež in sedežna oporna plošča Energica Eco

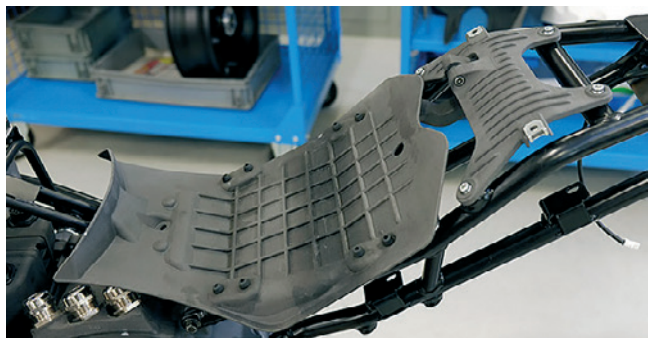
V Modeni, domovini super avtov in glavni dolini izdelovalcev motornih vozil v Italiji, se je rodilo prvo visoko zmogljivo polno električno motorno kolo "Ego", ki so ga izdelali v podjetju Energica Motor Company S.p.A. Ego je bil dosledno razvit s tehnologijami, ki jih uporabljajo v F1 in z uporabo družine visokozmogljivih kompozitnih materialov Windform®.

Podjetju Energica, ki je bilo ustanovljeno s pomočjo skupine CRP Group in je s svojo desetletno dejavnostjo na področju obdelave z visoko preciznimi CNC-stroji in profesionalnim 3D-tiskanjem skupaj z uporabo kompozitnih materialov Windform, ki so namenjeni za uporabo pri tehnologijah dodajanja, je uspelo ustvariti inovativne in avantgardne rešitve, ki so razlog, zakaj ima podjetje Energica tako edinstven poslovni model v svetu.

Uporaba tehnologije laserskega sintranja in kompozitnih materialov Windform® je podjetju Energica omogočila hiter razvoj na trgu, kar je pospešilo izdelavo prototipov in fazo samega razvoja izdelka.

Projekt Energica izhaja iz podjetniške vizije družine Cevolini, ki so lastniki skupine CRP Group. Za izvedbo projekta so se odločili na podlagi izkušenj pri CRP Racing, ki je potekala vzporedno z eCRP leta 2009.

Skupina CRP je bila temelj za razvoj industrijskega podjetja Energica že od prvih prototipov, ki vsebujejo dele, izdelane s tehnologijo selektivnega laserskega sintranja in uporabo kompozitnih materialov Windform®, ki so izdelani s steklenimi ali ogljikovimi vlakni. Materiale so razvili v razvojnem oddelku CRP Technology,



» Slika 1: Funkcionalna oporna plošča sedeža izdelana s tehnologijo 3D-tiskanja v Windform GT.



» Slika 2: Polnilna vtičnica Energica Eco.

ki spada v skupino CRP Group in se že več kot dvajset let ukvarjajo s profesionalnim 3D-tiskanjem.

Podjetje Energica je izkoristilo tudi izkušnje, ki jih je skupina CRP Group pridobila v več kot 45 letih delovanja kot dobavitelj inovativnih in najsodobnejših tehnoloških rešitev skupaj z glavnimi ekipami F1, Moto GP, Rally Raid in ekipami ALMS. Skupina je tem ekipam vedno zagotavljala visoko stopnjo podpore v vseh razvojnih fazah projektov, od zgodnjih faz oblikovanja in razvoja do izdelovalnega procesa, s čimer se je prepoznal inovativen pristop pri uporabi novih materialov in tehnologij.

Namen tega aplikativnega primera je oblikovanje sedeža motornih koles Energica.

Ekipa Energica je izkoristila podporo in strokovno znanje podjetja CRP Technology, vodilnega podjetja skupine CRP Group na področju profesionalnega 3D-tiskanja s kompozitnimi materiali Windform®. Ekipa podjetja CRP Technology se je ukvarjala s konstruiranjem, raziskavo, razvojem in testiranjem funkcionalne 3D-tiskane sedežne oporne plošče in potniškega sedeža. Odločitev

za izdelavo funkcionalnih 3D-tiskanih prototipov, ki bi omogočili temeljito študijo za zmanjšanje števila napak na končnem orodju za injekcijsko brizganje, je rezultat postopka, ki ga je izvedla družba CRP Technology skupaj z inženirji iz skupine Energica Motor Company. Profesionalna tehnologija 3D-tiskanja in kompozitni materiali Windform® so ekipi podjetja Energica omogočili občutno krajše aktivnosti načrtovanja in razvoja izdelkov.

Sedeži Energica so sestavljeni iz mehkega sedala in sedežne oporne plošče. Sedežna plošča je oporna komponenta, saj podpira mehki del, ki mora nositi težo voznika, in hkrati zagotavljati prožnost, da bi se izognili poškodbam zaradi uporabe motornega kolesa na slabih cestah in športni uporabi.

Poleg tega je sedež mogoče odpreti, da se omogoči dostop do polnilne vtičnice: tu ima odpiralni in zapiralni mehanizem zelo pomembno vlogo.

Ustvarjanje prototipov s 3D-tiskom

V podjetju CRP Technology so izdelali dva funkcionalna prototipa z uporabo laserskega sintranja in uporabo visokozmogljivih kompozitnih materialov Windform®.

Na vseh prototipih so bile izvedene razvojne in validacijske aktivnosti sestavnih delov ter preverjanje projektnih rešitev z uporabo posebnih testnih načrtov (ergonomija, montaža), ki so namenjeni preverjanju popolne korespondence s funkcionalnimi potrebami ter skladnosti s kakovostjo in zastavljenimi cilji.

Opozoriti je treba, da so se 3D-natisnjeni sedeži, ki so jih proizvedli pri CRP Technology, uporabljali v vseh validacijskih testih za motorna kolesa Energica, ki vključujejo tudi teste Bosch ABS.

Prvi prototip

Sedež mora biti udoben in estetsko prijeten. Odporen mora biti na udarce, atmosferske dejavnike in obrabo ter vključevati funkcije zanesljivosti.

Za zadovoljitev teh potreb je CRP Technology izdelal prvi prototip z uporabo tehnologije LS in gume Windform® RL, ki je mehak material, namenjen za mehki del sedeža, in uporabo materiala Windform® GT za sedežno oporno ploščo.

Windform® RL je trajni termoplastični elastomerni material z izjemnimi gumijastimi značilnostmi iz družine visokozmogljivih kompozitnih materialov Windform®.



» Slika 3: Energica 3D-natisnjeni funkcionalni prototip sedeža izdelan iz materiala Windform® RL (mehki del). Na sliki vidimo prototip od spredaj in zadaj ter njegove sposobnosti deformiranja.



» Slika 4: Funkcionalen prototip Energica Ego 3D (pokrit). Podrobnosti pritrditve s sponkami.

Njegove mehanske lastnosti omogočajo, da je še posebej primeren za aplikacije, ki zahtevajo kompleksne geometrije, pri čemer so fleksibilne značilnosti ključnega pomena.

Material je bil izbran kot simulacija pene.

Sedežna oporna plošča je izdelana iz materiala Windform® GT, kompozitnega poliamidnega materiala ojačenega s steklenimi vlakni, iz skupine visokozmogljivih kompozitnih materialov Windform®.

Windform® GT je še posebej primeren za uporabo pri aplikacijah, kjer sta zahtevani visoka odpornost in elastičnosti. Lahko se obravnava kot zelo dragocen material v različnih aplikacijah, kjer so prisotne vibracije in udarci.

Naslednja faza je vključevala združitev obeh delov (mehkega sedala in sedežne oporne plošče) in prevleke s pritrditvijo s sponkami.

Med to fazo niso našli nobenih posebnih težav ali ovir: 3D-tiskani deli iz kompozitnih materialov Windform® se lahko pokrijejo z najrazličnejšim materialom (mikrovlakna, usnje) in fiksirajo s sponkami.

Vsi materiali Windform® omogočajo, da je prevleka dobro pritrjena na 3D-tiskane dele, kar zagotavlja dobro fiksiranje tudi skozi daljše obdobje.

3D-tiskani prototip iz Windform® RL in Windform® GT je bil nato vrnjen ekipi Energice, ki ga je testirala tako, da ga je montirala neposredno na motorno kolo in ga preizkusila na cesti.

Drugi prototip

S testi, izvedenimi na prvem 3D-natisnjem prototipu, je osebje Energica opazilo rahlo upogibanje sedeža, ki je preseglo mero, ki so si jo sprva zamislili kot še dopustno.

S tem problemom so se spopadli tehniki CRP Technology: na podnožje sedežne oporne plošče so dodali rebrasto strukturo, da bi komponento dodatno ojačili.

Nova različica prototipov sedežne oporne plošče z rebrastimi strukturami je bila izdelana s tehnologijo laserskega sintranja in uporabo materiala Windform® GT. Mehki del sedeža (ki je bil za prototip št. 1 izdelan iz materiala Windform® RL) je zamenjala pena.

Naslednja faza je bila združitev dveh delov (mehkega sedala in sedežne plošče) in prevleke s pritrditvijo s sponkami. V tej fazi niso bile ugotovljene nobene posebne težave.

Drugi 3D-natisnjeni prototip je bil nato vrnjen ekipi Energica za testiranje.

Preizkusi so dali pozitivne rezultate in inženirji Energica so bili zadovoljni: problem upogibanja je bil uspešno rešen.

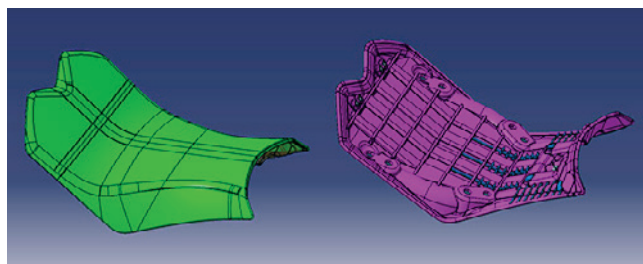
Ko je bil projekt skupine Energica odobren, so proizvajalci orodij za brizganje razvili kalup/orodje primerno za industrijsko proizvodnjo.

Ustvarjanje končnega izdelka z uporabo tradicionalne tehnologije

Profesionalna tehnologija 3D-tiskanja in kompozitni materiali Windform® so ekipi Energica omogočili, da skrajšajo faze razvoja



» Slika 5: 3D-tiskani funkcionalni prototip sedežne oporne plošče z dodatnimi rebrastimi strukturami (material: Windform GT).



» Slika 6: Renderja Energica Ego sedeža in sedežne oporne plošče.

izdelkov in nadaljujejo s testiranjem komponente/prototipa neposredno na motorju, medtem ko čakajo na plastični del za končno uporabo.

"Za izdelavo funkcionalnih prototipov Energica je bilo ključno to, da smo s podporo tehnikov CRP in širokega nabora Windforms® kompozitnih materialov lahko izbrali prave materiale Windform®, ki so po lastnostih najbližje plastičnim.

Aditivne tehnologije in materiali Windform® podjetja CRP Technology so nam omogočili celovit pristop in izdelavo prototipov, ki prenesejo tako statične teste kot teste na cesti.

Poleg tega smo lahko s proizvajalci orodij za brizganje delali na nov način. Te funkcionalne komponente, ki so precej več kot samo estetski prototipi, nam omogočajo, da pregledamo aplikacijo in takoj podamo nekatere izboljšave končnega orodja. Zato smo prihranili čas in denar: ko smo dali dovoljenje za izvedbo injekcijskega brizganja, smo vedeli, da bodo izdelani kosi popolni in pripravljeni na uporabo."

» www.crptechnology.com

» Seco razvija Jetstream Tooling® za operacije struženja ISO

Podjetje Seco je razširilo ponudbo vodilnih orodij v industriji, Jetstream Tooling®, z novimi držali, vpenjali s hlajenjem in adapterji vpenjal, ki skupaj skrbijo za optimizacijo operacij struženja. Držala stružnih orodij ISO se ponašajo z vpenjali s hlajenjem s Secovo tehnologijo JETI (Jetstream Integrated), podobno kot adapterji vpenjal VDI na strani stroja. Tehnologija JETI skrbi za nemoteno delovanje stroja sočasno z učinkovitim odvajanjem odrezkov in nadzorom tvorjenja vročine.

Nova držala omogočajo notranji pretok hladilnega sredstva, hkrati pa še vedno omogočajo priklop zunanjih cevi za hladilna sredstva. Secova notranja tehnologija JETI usmerja hladilno sredstvo neposredno od stroja do držala orodja in navzven skozi nova vpenjala s hlajenjem. Vpenjala so izdelana s 3D-tehniko, zato so notranji kanali za hladilno sredstvo optimirani posebej za operacije struženja za stabilizacijo odvajanja odrezkov in podaljšanje obstojnosti orodja na povsem novi, višji ravni. Vpenjala omogočajo tudi hitro in enostavno zamenjavo ploščic z obračanjem enega samega vijaka.

S Secovo novo ponudbo adapterjev vpenjal VDI na strani stroja lahko proizvajalci z izmenjevalci orodij stružnic tipa VDI izkoristijo tudi učinkovitost tehnologije Seco Jetstream Tooling®. Novi adapterji nudijo delavnicam visoko raven produktivnosti in dolgo



obstojnost orodja, ki je posledica uporabe hladilnega sredstva pod visokim tlakom.

Držala za struženje ISO so na voljo v obliki pravokotnih vpenjal velikosti 2020 in 2525. Osnovna ponudba držal vsebuje 28 elementov. Adapterji so na voljo za levo in desno stran za velikosti izmenjevalcev orodij VDI 30, 40 in 50; za zvezdasto namestitvev za izmenjevalce orodij velikosti VDI 30 in 40 ter podpira pravokotna vpenjala velikosti 20 mm in 25 mm.

» www.secotools.com



- Vaš partner prihodnosti!

- **REZILNE PLOŠČICE**
- **FREZALNE GLAVE**
- **NAVOJNA FREZALA**
- **NEMŠKA KAKOVOST**



www.jongen.de



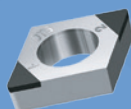
**AKCIJA na frezalne
glave do Ø 125 mm**



Diamond Tooling Systems

DTS GmbH

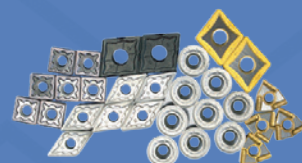
diamond-toolingsystems.com



**specializirani proizvajalec
orodja iz izjemno trdih
rezilnih materialov
(PKD, CVD, PCBN)**



**STRUŽNE PLOŠČICE IN NAVOJNA
FREZALA PROIZVEDENA V NEMČIJI**



ALPING, D.O.O. • Grosova ulica 40, 4000 Kranj • P.E.: Cesta na Brdo 35A, 4000 Kranj • www.alping.si

T: +386 5 9031 964 • F: +386 5 9031 967 • E: info@alping.si • M: +386 31 437 166

» S 5-osnim skenerjem hitreje do rezultatov meritev

Udeleženci v avtomobilski industriji so podvrženi stroškovnemu in časovnemu pritisku. Vsi ukrepi, ki pripomorejo k cenejši in hitrejši proizvodnji, so zelo dobrodošli. V proizvodnji pogonskih sklopov se je 5-osni skener izkazal kot učinkovit ukrep za cenejšo in hitrejšo proizvodnjo.

5-osna kontrola na koordinatnem merilnem stroju (CMM) spada med tehnične preboje. V proizvodnji pogonskih sklopov za avtomobilsko industrijo, ki je podvržena velikim konkurenčnim pritiskom, je prisotno stalno iskanje učinkovitejših rešitev. Obenem je veliko naporov usmerjenih v nižanje proizvodnih stroškov, kamor spada tudi procesna kontrola.

Pri kontroli karakteristik izdelkov je 5-osni skener za CMM pomemben tehnični preboj, ki skrajša čas kontrole za 20 do 70 odstotkov, odvisno od aplikacije. Sistemi, ki uporabljajo tehnologijo 5-osnega skeniranja, omogočajo ogromne prihranke pri proizvodnji kompleksnih izdelkov.

Pri merjenju glav valjev, blokov motorjev in ohišij prenosov se lahko prihrani do 50 odstotkov časa. S pomočjo merilca hrapavosti, ki omogoča merjenje z istim avtomatiziranim CNC-programom, odpade potreba po merjenju hrapavosti na drugem merilnem stroju ali ročna meritev hrapavosti.



» Merilna glava Revo-2 z naprednim tipalom za merjenje hrapavosti SFP2 proizvajalca Renishaw. Vir: Renishaw



» Prednosti uporabe 5-osnega skeniranja na koordinatnem merilnem stroju (CMM) v primerjavi s sistemi z le tremi linearnimi osmi. Vir: Renishaw

Hitrejše in bolj natančno skeniranje

Vsi koordinatni merilni stroji s samo tremi linearnimi osmi (X, Y in Z) so podvrženi spremenljivi natančnosti, ki se celo zmanjša ob visokih hitrostih merjenja. Slednje je posledica sil pospeševanja in pojemanja, ki opazno zvišajo strukturo stroja, kar vodi v napake meritev. V izogib takim napakam ter za doseganje zahtevane natančnosti merjenja je hitrost skeniranja na 3-osnih koordinatnih merilnih strojih relativno nizka, običajno okoli 25 mm/s.

Renishawov 5-osni merilni sistem Revo predstavlja tehniko merjenja, ki je radikalno spremenila konflikt med hitrostjo in natančnostjo merjenja. Merilna glava ima dve dodatni rotacijski osi, ki preprečujejo dinamične napake pri visokih hitrostih merjenja do 500 mm/s. To je doseženo z uporabo hitro odzivne merilne glave, ki izvede določene meritve, kot je skeniranje po krožnici, medtem ko drugi deli merilnega stroja mirujejo. Ko pot merjenja zahteva premikanje po več kot dveh sinhroniziranih oseh hkrati, kot pri skeniranju spirale, se lahko X, Y in Z os programira tako, da se premika vektorsko s konstantno hitrostjo, medtem ko glava

izvede hitre gibe skeniranja. V takem primeru se deli merilnega stroja premikajo s konstantno hitrostjo, s čimer se ne pojavijo prejšnje opisane težave.

Sistem Revo ponuja pet različnih tipal, kjer je vsako posebej razvito, da v čim večji meri izkoristi prednosti 5-osnega gibanja in stalnega pozicioniranja. Tipala se lahko menjajo avtomatično. Na razpolago so skenirna tipala, dotična tipala, tipala za merjenje hrapavosti in brezdotični optični senzorji. Vsa tipala imajo skupni koordinatni referenčni sistem in ponujajo optimalno merilno orodje za merjenje različnih karakteristik na eni CMM platformi.

Avtomatizirano merjenje hrapavosti

5-osno skeniranje zadnjih nekaj let prihranjuje čas pri izvajanju meritev. Razvoj na tem področju upravičuje uporabo 5-osnih tehnik merjenja s CMM pri proizvodnji pogonskih sklopov, kamor spada razvoj izboljšane tipala za merjenje hrapavosti SFP2 za najnovejšo merilno glavo Revo-2. Z neprestanim pozicioniranjem merilnega sistema Revo se lahko kontrolirajo vse lastnosti površine izdelkov, tudi v luknjah majhnega premera, kot so vodila ventilov v glavah valjev. S to dodatno opcijo ni več potrebe po uporabi tradicionalnih merilnikov hrapavosti, kar prepolovi čas meritev.

Programsko nadzorovano merjenje površinske hrapavosti zajema podatke v isti referenčni koordinatni sistem kot druga tipala ter avtomatično shrani rezultate meritev za kasnejšo uporabo. Prihranek pri nabavi opreme je približno 25-odstoten, če se namesto 3-osnega CMM in ročnega merilnika hrapavosti nabavi 5-osni CMM z možnostjo merjenja hrapavosti. 5-osna tehnologija merjenja je razvita za najnovejše CMM, vendar se lahko namesti tudi na številne starejše stroje.

Koordinatni merilni stroj opremljen s sistemom Revo potrebuje manj konfiguracij tipal, kar zmanjša inventar opreme in skrajša čase merjenja. V večini primerov, tudi pri zelo kompleksnih komponentah pogonskih sklopov se lahko meritve izvedejo z dvema tipaloma, včasih celo z enim samim. Dve konstrukcijski karakteristiki 5-osnega sistema Revo omogočata:



» Programsko nadzorovano merjenje površinske hrapavosti izvira merjenje z ročnimi napravami. Vir: Renishaw

- neomejeno pozicioniranje z rotacijo, tako da so meritve izvedljive pod vsemi koti in programsko krmiljene ter niso odvisne od menjave različnih konfiguracij tipal s fiksnimi koti in
- zmožnost skeniranja z visoko hitrostjo, tako s kratkimi kot z dolgimi tipali, kar je omogočeno s tehniko zaznavanja konice tipala (angl. tip sensing).

Ti dve funkciji omogočata uporabo najdaljših tipal za natančno merjenje površinske hrapavosti v najglobljih delih merjenja.

Kako deluje zaznavanje konice?

Pri zaznavanju konice se meri pozicija točke takoj za konico tipala, kamor je usmerjen laserski žarek. Pozicija te točke se spremeni, ko se tipalo dotakne merjenja, pri čemer se malenkostno upogne. Detektor zazna spremenjeno povratno pot laserskega žarka in tako se določi točno pozicijo konice tipala, saj je odbojna površina, od katere se laserski žarek odbije neposredno za konico tipala.

Prednosti digitalno povezanih strojev v proizvodnji so v industriji zelo dobrodošle zaradi izjemnih potencialov dviga učinkovitosti. V idealnem primeru se meritve karakteristik na izdelku izvajajo avtomatično med samim proizvodnim procesom ter popravki avtomatično vnesejo v predhodne proizvodne postopke glede na trende meritev. Na tak način se lahko nadzorujejo karakteristike obdelovancev znotraj zahtevanih tolerančnih območij. Pri takem načinu nadzora proizvodnje je zelo pomembno hitro izvajanje meritev in kontrola s 5-osno tehnologijo merjenja omogoča večjo frekvenco vzorčenja ali celo 100-odstotno kontrolo obdelovancev med samim proizvodnim procesom.

Podjetje Renishaw ponuja 5-osni sistem tudi za obstoječe koordinatne merilne stroje. V takem primeru se obstoječi CMM temeljito preveri ter na podlagi testov oceni stanje mehanskih in elektro komponent. Dolgoletne izkušnje podjetja Renishaw s praktično vsemi modeli CMM omogočajo napoved povečanja učinkovitosti sistema ter pripravo natančnega plana nadgradnje obstoječega merilnega stroja.

Renishaw ponuja fleksibilen način vzdrževanja in kalibriranja opreme ter možnost rednega preverjanja natančnosti stroja z orodji za diagnostiko. Posodobljeni sistemi ostanejo odprti, tako da uporabnik ostane lastnik svojih sistemskih datotek. Tako ima uporabnik zagotovljeno prosto izbiro svojih izvajalcev servisnih storitev in vzdrževanja sistema.

» www.maschinenmarkt.vogel.de



» Serija komponent SFP2 proizvajalca Renishaw. Vir: Renishaw



» Podjetje FGP uporablja vsestranski merilni sistem Renishaw Equator
» za hitro kontrolo dimenzij v delavnici.



Visoki cilji: kakovost in rast

Podjetje FGP Precision Engineering Ltd. iz Dorseta si je zastavilo cilj, da bo postalo eden izmed vodilnih dobaviteljev iz Združenega kraljestva za letalsko in vesoljsko industrijo po svetu.

Lastnik in izvršni direktor Allen Edwards, sicer rojen Američan, je svojemu podjetju vcepil kulturo, po kateri se vse vrti okrog procesov, eno izmed najpomembnejših področij pa predstavlja kakovost. Podjetje FGP vsako leto zmanjša stopnjo izmeta z doslednim uveljavljanjem dobrih praks in z najsodobnejšo tehnologijo iz Renishawa, ki med drugim vključuje tudi petosno merilno glavo s proženjem na dotik PH20 za koordinatne merilne stroje (KMS), delavniški merilni sistem Equator™ in brezžični ballbar QC20-W.

Edwards pojasnjuje: »Prihajam iz investicijskega bančništva. Ko sem leta 2004 začel iskati naložbene priložnosti v Združenem kraljestvu, so mi predstavili podjetje FGP. Kupil sem ga leta 2006 in se nato preselil v Anglijo.«

»Pred tem nisem nikoli delal v proizvodnem podjetju, zato je to zame zelo zanimiva učna izkušnja, v kateri uživam prav vsak trenutek.«

FGP proizvaja kritične dele za letalsko in vesoljsko industrijo. »Ko sem služil pri marincih, sem spoznal, da obstajajo sistemi, ki so kritičnega pomena za letenje, in da morajo biti naši helikopteri vedno pripravljeni. Pri FGP razumemo, kaj pomeni varnost v zraku in jemljemo kakovost zelo resno.«

Edwards je zato pred malo več kot enim letom Nigelu Manningu, strokovnjaku za kakovost v letalski in vesoljski industriji, zaupal nalogo prenove procesov kakovosti v podjetju. Nigel je ugotovil, da je podjetje opremljeno z zelo dobro in najsodobnejšo proizvodno opremo in obdelovalnimi stroji, potrebne pa so bile še naložbe v najnovejše procese za kontrolo kakovosti.

»Pred nakupom nove opreme smo podrobneje proučili naše stopnje izmeta,« pove Manning. »Izmet pri FGP je na letni ravni presegal 14,7 % celotne proizvodnje, zato smo najprej določili ukrepe za hitro in učinkovito zmanjšanje stopnje izmeta ter se od-



» Vodja petosne obdelave pri FGP Simon Griffith-Hughes z enim od treh CNC-rezkalnih strojev DMG

ločili, po kakšnem vrstnem redu jih bomo uveljavili. Najprej smo skrbno premislili, kako bi lahko izkoristili svoje KMS. Odločili smo se, da bomo naš IMS Merlin naknadno opremili s petosno glavo Renishaw PH20, ki omogoča zahtevano raven natančnosti za dele v letalski in vesoljski industriji.«

Štirikratno povečanje produktivnosti meritev

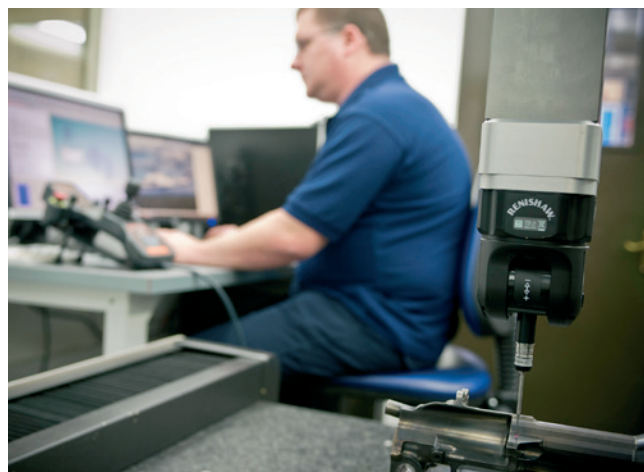
Za delo s koordinatnim merilnim strojem (KMS) je pri FGP zadolžen programer Dave Robins, ki kontrolira dele, preden jih dobavijo kupcem.

Nekateri deli so podvrženi 100-odstotni kontroli, pri nekaterih delih kontrolirajo celo serijo ali njen vzorec, vse pogosteje pa na njegov KMS pride tudi prvi izdelek v seriji. Robins pojasnjuje: »Ko stroj izdelava prvo komponento, jo kontroliramo in se prepričamo, da ustreza specifikacijam. Šele nato operater požene celo serijo.«

Mnogi deli, ki jih usmerijo v merilnico, so kompleksni in bi jih bilo zelo zamudno kontrolirati ročno. Tim v kontroli zato pripravi posebne programe za kontrolo. Robins poda primer: »Na eni od komponent repnega rotorja za helikopter AW139 moramo kontrolirati vse dimenzije. Gre za kritično komponento, ki je izdelana iz titana. Vsak mesec izdelamo serijo 35 komponent in dve od njih gresta v 100-odstotno kontrolo. Merimo zunanji profil, luknje, njihov položaj itd. Program izmeri 350 dimenzij in se izvaja približno 15 minut. Meritve istega dela s staro indeksirno glavo PH10 so trajale približno eno uro. PH20 je petosni merilni sistem in lahko doseže vse značilnosti v eni sami pripravi. Z glavo PH20 smo tako zadovoljni, da se že pripravljamo na nakup druge glave.«

Natančnejši in bolj predvidljivi stroji

Nenatančni deli so lahko posledica slabega orodja, obrabljenih vreten ali elementov za vpenjanje obdelovanca, glavni vzroki za nesprejemljivost izdelanih komponent pa so običajno napake pozicioniranja v samem obdelovalnem stroju, ki so posledica geometrijskih napak, dinamičnih napak in zračnosti v stroju. Ni pomembno, ali je stroj nov ali star: skrivnost proizvodnje brez izmeta je v poznavanju resničnih zmognosti svojega stroja in identificiranju morebitnih težav, še preden neustrezni izdelki pridejo na KMS.



» Dave Robbins, glavni kontrolor na KMS, s petosno merilno glavo PH20 kontrolira komponento repnega rotorja za helikopter AgustaWestland AW139.

Strokovnjak za kakovost pri FGP Nigel Manning pojasnjuje: »Ob nakupu sistema PH20 za naknadno vgradnjo smo investirali tudi v brezžični ballbar Renishaw QC20-W. Izkazalo se je, da je bila to zelo dobra odločitev. Sistem ballbar nam je resnično pomagal pri posebnostih vseh naših petosnih obdelovalnih strojev. Naši izdelki so zdaj boljši zato, ker so stroji natančnejši in bolj predvidljivi.«

Vodja oddelka za petosno obdelavo pri FGP je Simon Griffith-Hughes. Zadolžen je za doseganje in ohranjanje največje natančnosti.

MIEL®

Vse za avtomatizacijo proizvodnje

OMRON

Sistemi za avtomatizacijo

- Industrijski računalniki
- Krmilniki za avtomatizacijo strojev
- Programirljivi logični krmilniki (PLC)
- Distribuirane I/O enote
- Vmesniki človek-stroj (HMI)
- Sysmac Studio

Stikalne komponente

- Elektromehanski releji
- Polprevodniški releji
- Nizkonapetostni prekloniki
- Stikala in tipke
- Terminalni bloki

Varnostna tehnika

- Naprave za zaustavljanje in nadzor v sili
- Varnostna stikala
- Varnostna vrata
- Varnostne preproge - serija UMA

Pogonska tehnika

- Krmilniki gibanja
- CNC krmilniki
- Servo sistemi
- Frekvenčni pretvorniki

Za višjo produktivnost. ✓



Komponente za nadzor delovanja

- Senzorji in regulatorji temperature
- Napajalniki
- Brezprekinitveno napajanje (UPS)
- Časovniki
- Števci
- Programirljivi releji
- Digitalni prikazovalniki
- Naprave za spremljanje energije

Senzorika

- Fotoelektrični senzorji
- Senzorji barve in označ
- Senzorji s svetlobnimi vodniki
- Senzorji za površine
- Optični senzorji in ojačevalniki
- Induktivni senzorji
- Mehanski senzorji in mejna stikala
- Senzorji za procesne veličine

Robotika

- Industrijski roboti
- Linearne osi
- Mobilni roboti

Nadzor in preverjanje kakovosti

- Identifikacijski sistemi
- Sistemi za kontrolo kvalitete
- Verifikacijski sistemi
- Vision sistemi in industrijske kamere





» Brežični ballbar Renishaw QC20-W med kontrolo natančnosti petosnega CNC-obdelovalnega stroja

nosti treh CNC-rezkalnih strojev DMG DMU Evolution, na katerih izdelujejo najrazličnejše dele iz raznih materialov, od aluminija do titanovih zlitin.

Griffith-Hughes pove: »Dele, kot so lopatice turbin, obdelujemo z natančnostjo 2–3 mikronov. Kupili smo sistem Renishaw ballbar, s katerim vrednotimo zmogljivost strojev DMG, preverjamo, ali so v dobrem stanju in ohranjamo njihovo natančnost. Stroji zaradi varnosti ne obratujejo z odprtimi vrati in brezžična izvedba QC20 je zato še toliko enostavnejša za uporabo.«

»Impresivne« medprocesne meritve obdelovancev

Ko so se v podjetju FGP lotili problema točnosti strojev in končne kontrole, se je Nigel Manning posvetil medprocesni kontroli. Med obiskom pri Renishawu so mu predstavili nov merilni sistem Equator, ki ga je, po lastnih besedah, »zelo navdušil«, zato so ga pri FGP kmalu dodali v svoj arzenal orodij za kontrolo kakovosti.

»Equator iz Renishawa je majhen namizni sistem, s katerim lahko operater hitro in preprosto kontrolira obdelovance med operacijami,« pojasnjuje Manning. »Kontrolirati vam ni treba prav vsake značilnosti. Izberete le tiste, ki obvladujejo proces. Če torej dvajsetkrat izvrtate enako luknjo z istim orodjem, boste kontrolirali denimo prvo, drugo in zadnjo luknjo. Če je z njimi vse v redu, ste lahko prepričani, da so pravilno izdelane tudi vse preostale luknje.«



» Nigel Manning, vodja kakovosti pri FGP, je vodil uvajanje nove tehnologije iz Renishawa, s katero so v samo enem letu zmanjšali stroške izmeta za več kot 60 %.

Equatorjeva inovativna merilna tehnologija je zasnovana na tradicionalni primerjavi dimenzij proizvedenih delov z referenčnim mastrom.

Ponovna meritev mastra je hitra in preprosta kot meritev proizvedenega izdelka in Equator takoj kompenzira morebitne toplotne učinke. Rezultat so podatki, ki so točni, kot da bi bili zbrani v temperaturno regulirani sobi za kontrolo kakovosti.

Simon Griffith-Hughes razmišlja tudi o koristih za petosno obdelavo v podjetju FGP: »Equatorja iz Renishawa nismo kupili zato, da bi nadomestil PH20. Z njim smo si v delavnici zagotovili novo možnost za dodatno in vnovično kontrolo delikatnih mest na naših izdelkih. Tako nam ni treba teči do kontrolorja in ga prositi, naj nam preveri dimenzijo. Ko izdelek pride s stroja, ga preprosto postavimo na Equator in takoj preverimo, ali je kaj narobe.«

Ko vsestranski kompaktni merilni sistem Equator pride iz škatle, je v manj kot 20 minutah že pripravljen za delo. Merilni sistem tehta samo 25 kg, deluje na enofazni električni tok in ne potrebuje drage oskrbe s stisnjenim zrakom.

Intuitivna programska oprema za upravljanje zahteva le malo ali nič usposabljanja, po zaslugi optimiziranega delovnega prostora nad površino, ki jo zaseda merilni sistem, pa se za Equator iz Renishawa najde prostor tudi v najbolj prenatrpanih tovarnah.

Manj izmeta, več naročil

Nova kultura kakovosti, ki so jo uveljavili v podjetju FGP, je skupaj z naložbo v najsodobnejšo tehnologijo iz Renishawa prinesla dramatično zmanjšanje letne stopnje izmeta. Nigel Manning pojasnjuje: »Prvih enajst mesecev leta 2011 se je stopnja izmeta zmanjšala na 4,9 % skupne količine, kar pomeni, da smo v prvem letu uporabe nove opreme iz Renishawa več kot prepolovili mesečno izgubo zaradi izmeta. Stopnja izmeta v prvem kvartalu leta 2012 je trenutno 2,5 % celotne količine.«

Koristi intenzivnejše usmeritve v kakovost pa se odražajo tudi v prodaji podjetja. Izvršni direktor podjetja FPG Allen Edwards: »Knjiga naročil našega podjetja ni bila še nikoli v zgodovini tako polna. To pripisujem dejstvu, da so naši kupci zelo zadovoljni z našo kakovostjo in dobavo. Prepričan sem, da je tehnologija pomembna za izboljšanje kakovosti, poskrbeti pa moramo tudi za to, da se zaposleni identificirajo z našimi cilji glede kakovosti, prevzamejo odgovornost nad procesi in sproti preverjajo svoje delo. Ker je oprema iz Renishawa tako preprosta za uporabo in zanesljiva, je to toliko lažje.«

» www.renishaw.si » www.rls.si

» Vsestranska rešitev za proizvodnjo velikih kosov

Okuma predstavlja novo 4-osno stružnico LU7000 EX. Nova dvosupportna stružnica LU7000 EX proizvajalca Okuma je opremljena z močnim vretenom, ki omogoča obdelavo velikih obdelovancev. Stroj nudi maksimalno produktivnost in odlično dimenzijsko natančnost. Štiri-osna stružnica se lahko prilagodi glede na individualne zahteve naročnika in je primerna za številne aplikacije.

Predvsem pri struženju velikih in težkih obdelovancev s premerom do 900 mm nova stružnica Okuma LU7000 EX razkriva svoj pravi potencial. Stružnica je opremljena z dvometrsko posteljo, kar omogoča struženje najdaljših obdelovancev, hkrati pa tudi težko obdelovalni materiali ne predstavljajo ovire oziroma problema pri obdelavi na stružnici. Samohoden podporni konjiček omogoča enostavno nastavitve oziroma vpenjanje dolgih obdelovancev. Zaradi teh specifikacij je LU7000 EX idealna izbira pri proizvodnji delov za potrebe naftne in plinske industrije.



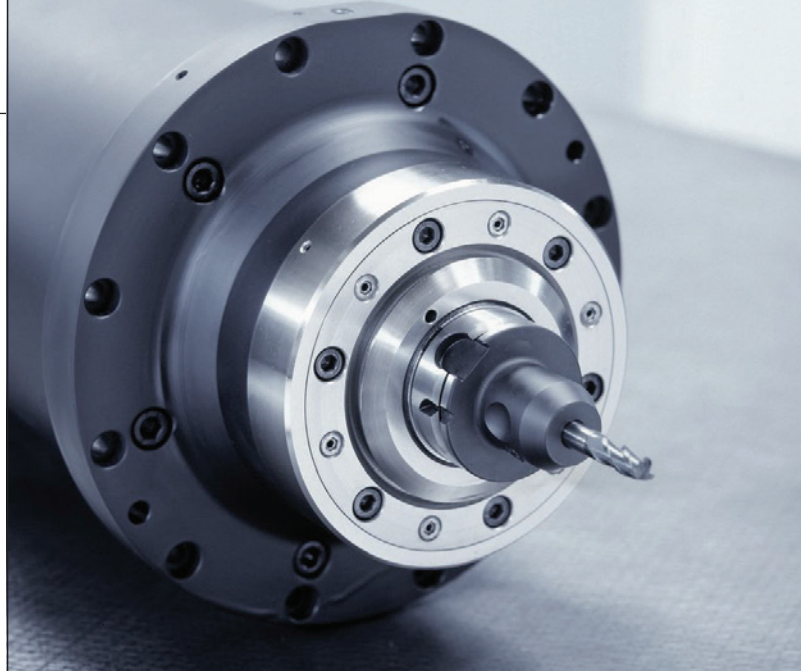
Visoka zmogljivost rezanja

Stružnica LU7000 EX je bila razvita z jasnim poudarkom na produktivnosti. Zato je stroj opremljen z dvema revolverjema orodij, ki ju je mogoče uporabljati hkrati. Kot prva v tem razredu stružnic ima omenjena stružnica revolver, ki omogoča visoko stopnjo odvzema materiala s frezanjem vse do 120 cm³/min. Za idealne rezalne pogoje lahko uporabniki strojev izbirajo med različnimi glavnimi vreteni z velikostmi vpenjale luknje od premera 200 mm in največjo hitrostjo vretena 1500 min⁻¹ do premera luknje 560 mm z največjo hitrostjo 350 min⁻¹.

Posebna pozornost je namenjena natančnosti

Pri oblikovanju stružnice LU7000 EX se je proizvajalec Okuma osredotočil tudi na doseganje visoke dimenzijske natančnosti. Visoka konstrukcijska togost stružnice, kot tudi Okumin koncept imenovan »Thermo-Friendly Concept« močno prispevajo k temu. Pri uporabi tega koncepta se izognemo generaciji prekomerne toplote med proizvodnim procesom, sistem sam zazna spremembo temperature in na ta način kompenzira toplotno deformacijo. Tako lahko preprečimo netočnosti zaradi toplotnih sprememb. Poleg tega aplikacija »Intelligent Technology Machining Navi T-g« izboljšuje kakovost obdelane površine. Med izdelovanjem navojev tehnologija prilagaja hitrost vretena in rezanja, da se zmanjša drdranje in poveča kakovost proizvodnje navojev. Proizvajalci kosov lahko stružnico LU7000 EX spremenijo oziroma opremijo s številnimi izboljšavami, da jo prilagodijo vsem svojim zahtevam.

» www.okuma.eu » www.celada.si



HSTEC d.d.
info@hstec.hr
www.hstec.hr

HSTec
HIGH SPEED TECHNIQUE

INOVATIVNA RJEŠENJA U POGONSKOJ TEHNICI I INDUSTRIJSKOJ AUTOMATIZACIJI

- Visokobrzinska motorvretena
- Komponente obradnih strojeva
- Specijalni strojevi i uređaji
- Robotska automatizacija
- Servis i popravci motorvretena



NOVOST:

HSR1200

UNIVERZALNA FLEKSIBILNA ROBOTSKA ČELIJA
ZA AUTOMATIZACIJU OBRADNIH PROCESA

Dostupno u različitim dimenzijama palete i dužine dohvata robota
Nudimo implementaciju svih poznatih robotskih brendova

» Linearni roboti tlakujejo pot izvajalcem avtomatiziranih sistemov

Linearni roboti sestavljeni iz standardnih komponent ter dobavljeni v celoviti obliki za hitro postavitev. Tako se lahko na hitro opiše koncept stroja v škatli podjetja AP&T, celovite rešitve razvite za uporabnike, ki želijo postaviti avtomatizirane sisteme z vključitvijo lastnih ali zunanjih izvajalcev. Sedaj je ta novi produkt razpoložljiv v Evropi in ZDA.

Izdelki za avtomatizacijo so več kot le ključne komponente, ki se izdelujejo na novih proizvodnih linijah podjetja AP&T. Več kot polovica strojev, ki jih prodajo, se uporablja za avtomatizacijo tako novih kot že obstoječih proizvodnih linij ali se namestijo v sisteme za rokovanje z materiali, kar izvedejo lokalni izvajalci oz. integratorji, ki postavijo avtomatizirano rešitev, razlaga Martin Sahlman, produktni vodja za avtomatizacijo pri podjetju AP&T.

Podjetje AP&T je razvilo koncept stroja v škatli z namenom, da olajša postavitev avtomatiziranih rešitev s strani lokalnih izvajalcev ter da se približa končnemu kupcu. Poslovni model predvideva, da je izvajalec, ki razvija in postavlja avtomatizirano rešitev, odgovoren za projektno vodenje in prodajo, medtem ko je vloga podjetja AP&T omejena na izdelavo in dobavo opreme za avtomatizacijo.

Specifikacije lokalnega izvajalca, ki postavlja določeno avtomatizirano rešitev, so osnova za izdelavo modularnega sistema iz standardnih komponent v podjetju AP&T. S tem je omogočen krajši čas dobave od prejetega naročila ter obenem zagotovljeno, da bo končni kupec dobil zanesljivo, preverjeno in kakovostno avtomatizirano rešitev, ki mu jo bo razvil in postavil lokalni izvajalec.

Podjetje AP&T uspešno uporablja ta koncept v Severni Ameriki že od leta 2011 naprej preko svojih regionalnih pisarn. Od lanskega leta naprej je možno kupiti lokalno integrirane izdelke za avtomatizacijo podjetja AP&T tudi v Evropi preko njihove evropske pisarne v Nemčiji, kar predstavlja številne prednosti, kot so lokalno projektno vodenje, prodaja in storitve. Obenem podjetje AP&T širi svojo mrežo zunanjih izvajalcev, da bi pridobilo še večji krog končnih uporabnikov svojih rešitev za avtomatizacijo.

Prva dva končna kupca iz Nemčije, ki sta se odločila za uporabo koncepta stroja v škatli podjetja AP&T, sta proizvajalec gospodinjskih aparatov in dobavitelj kirurških pripomočkov v medicinski industriji. V teh dveh primerih se je vgradilo linearne robote v obstoječe proizvodne linije. Kljub temu da je bila v obeh primerih rešitev podjetja AP&T namenjena avtomatizaciji postopka preoblikovanja pločevine, se linearni roboti proizvajalca AP&T uporabljajo tudi v popolnoma drugačnih industrijah.



» Koncept stroja v škatli omogoča podjetju AP&T skrajšanje dobavnih rokov ter obenem zagotavlja, da bodo končni uporabniki dobili preizkušeno in kakovostno opremo, ki jo bodo namestili lokalni integratorji avtomatiziranih rešitev, razlaga Martin Sahlman, produktni vodja za avtomatizacijo pri podjetju AP&T. Vir: AP&T

Tehnologija podjetja AP&T je primerna tudi za rokovanje z izdelki v živilski industriji, steklarstvu, lesno predelovalni industriji in gumarstvu. To predstavlja le nekaj primerov aplikacij v različnih industrijah. Podjetje AP&T je eden izmed večjih dobaviteljev standardiziranih modularnih rešitev na področju linearne robotike, vendar v prihodnosti želijo s širjenjem trga z novimi aplikacijami ter novimi notranjimi in zunanjimi izvajalci integracije teh rešitev doseči še večje število kupcev, pri čemer bodo osrednjo vlogo odigrali njihovi kakovostni in konkurenčni izdelki, poudarja Martin Sahlman.

» www.aptgroupp.com

» Novi stroji za brušenje STUDER favorit

Podjetje STUDER širi svojo ponudbo z novo serijo strojev za brušenje STUDER favorit. Z razdaljami med konicami 400, 650, 1000 in 1600 mm so stroji serije favorit primerni za kratke in dolge obdelovance, kar pomeni, da so namenjeni univerzalni uporabi. Stroji imajo popolnoma novo obliko ter izjemno privlačno razmerje med ceno in učinkovitostjo.



» Nova serija strojev za obodno brušenje STUDER favorit. Vir: STUDER

Ta univerzalni CNC-stroj za obodno brušenje je razvit za brušenje posameznih izdelkov ali za serijsko proizvodnjo. Stroj se lahko tudi avtomatizira, kar pomeni, da se ga enostavno prilagodi za druge naloge pri brušenju, kot so izvajanje meritev med procesom, balansiranje obdelovancev, zaznavanje dotika ter pozicioniranje po dolžini.

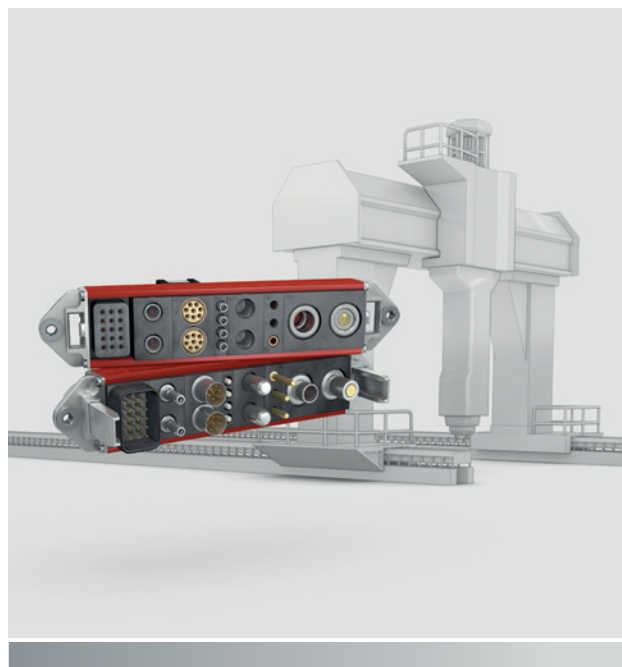
Stroji serije STUDER favorit so zelo cenovno učinkoviti. Kot pri vseh strojih za obodno brušenje proizvajalca STUDER je tudi pri tej seriji uporabljeno preizkušeno ležišče stroja Granitan®, ki zagotavlja visoko natančnost, učinkovitost in zanesljivost obdelave. V celoti ograjen delovni prostor stroja zagotavlja optimalen pogled na proces brušenja. Glava za vpetje brusnega kolesa se lahko avtomatsko pozicionira na vsake 3°, ter lahko namesti na vreteno gnano preko jermena za zunanje ali notranje brušenje.

370 mm dolga X-os omogoča namestitve vretena za ostrenje brusnega kolesa za vpenjalno glavo brusnega kolesa, brez tveganja kolizije. Položaj sistema za ostrenje brusnega kolesa se lahko ročno nastavi v T-utoru.

Brusilni stroji STUDER favorit imajo vgrajeno posodo za hladilno mazalno tekočino in nadzor temperature ležišča stroja, kar izničuje možnost deformacij vodil v Z-osi. Možnost aktivnega nadzora temperature omogoča hitrejšo doseganje delovne temperature stroja ob zagonu.

Praktična programska oprema za brušenje podjetja STUDER s svojim modulom StuderPictogramming omogoča manj izkušenim operaterjem hitrejšo in enostavnejšo pripravo programov za brušenje in za ostrenje brusnih koles. Prav tako je na razpolago opcijška programska oprema StuderGRIND, ki omogoča učinkovito programiranje posebnih aplikacij, kot je profilno brušenje obdelovancev kompleksnih oblik. Sodobno in uporabniku prijazno zasnovane nove serije brusilnih strojev STUDER favorit dopolnjuje zaslon na dotik, ki uporabniku omogoča enostaven in neposreden nadzor stroja. Servisna vrata na zadnji in desni strani stroja zagotavljajo visoko ergonomsko učinkovitost med delovanjem stroja. Razvoj, izdelava, sestava in kontrola kakovosti izdelkov podjetja STUDER potekajo na procesni način, skladen s strogiimi direktivami standardov VDA 6.4 in ISO 9001.

» www.studer.com



Sestavite si svoj CombiTac

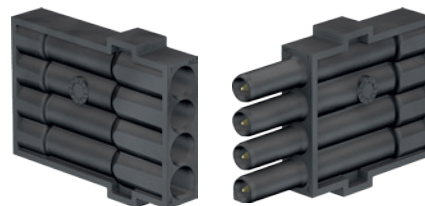
Naš modularni sistem konektorjev omogoča individualne kombinacije priključkov za napajanje, prenos podatkov, optičnih vlaken, koaksialnih aplikacij, kakor tudi pnevmatskih, hidravličnih in drugih priključkov v kompaktnem okvirju ali ohišju. 100-odstotno prilagodljiv.

Modularni konektorji CombiTac so zasnovani za napredne aplikacije, ki zahtevajo vsestranske in dolgotrajne povezave.

Modularni. Kompaktni. Univerzalni.

Dejavnosti in storitve Multi Contact so od 1. januarja 2017 na voljo pod blagovno znamko Stäubli električni konektorji.

www.combitac.com



Novi štiripolni modul CombiTac za visoke napetosti do 2,5 kV

Multi-Contact



STÄUBLI

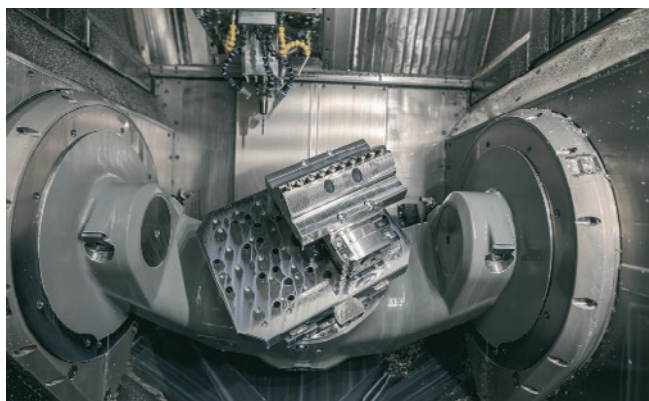
Zaščitni znak podjetja Stäubli International AG je registriran v Švici in v drugih državah. © Stäubli 2018 | Vir fotografije: Stäubli

Avtomatizirana obdelava utopov za višjo zmogljivost proizvodnje

» Obdelovalni center Hermle C 22 UP z izmenjevalnikom palet na področju izdelave orodij

S svojo strategijo standardizacije in s pomočjo obdelovalnega centra C 22 UP družbe Hermle je družba WMF Group na področju izdelave orodja in kalupov racionalizirala svojo proizvodnjo utopov in orodja ter tako pridobila proste kapacitete za izvajanje storitev za zunanje stranke.

Družba WMF Group, ki je bila leta 1853 ustanovljena kot tovarna kovinskih izdelkov Straub & Schweizer in od leta 2016 spada k francoskemu koncernu SEB, dandanes predstavlja vrhunsko



» Delovni prostor obdelovalnega centra C 22 UP z obračalno okroglo mizo premera 320 mm (osi A in C) za celotno/simultano 5-osno obdelavo vpetih komponent orodja. Vir: WMF Group



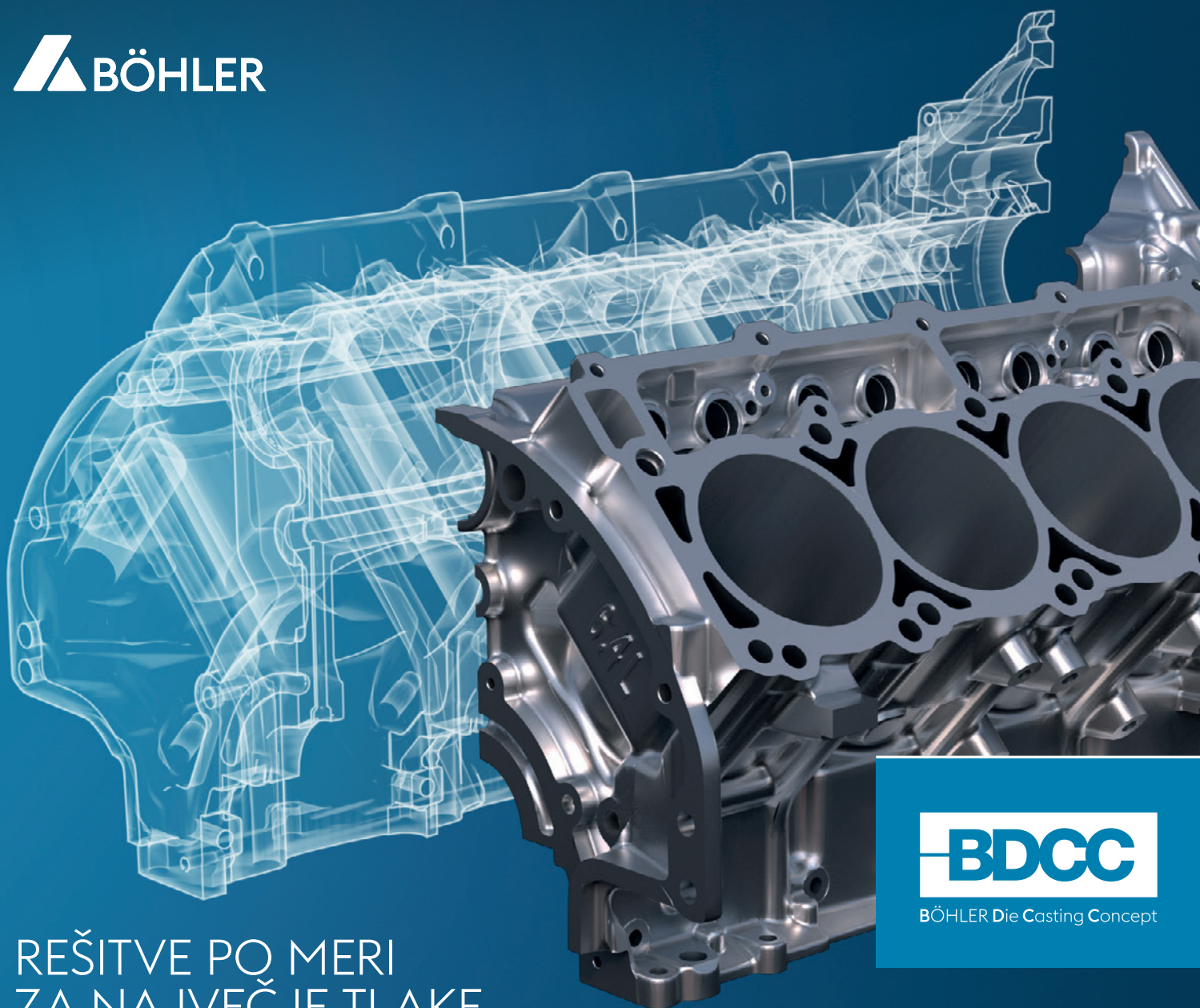
» Družba WMF Group je najpomembnejši predstavnik vrhunske kulture kuhanja in elegantnih kuhinjskih pripomočkov. V osrčju področja izdelave utopov in orodja proizvajalca kovinskih izdelkov je obdelovalni center C 22 UP družbe Hermle. Vir: WMF Group



» Upravljaec strojev Günter Schulz pred 5-osnim obdelovalnim centrom C 22 UP družbe Hermle v obratu za izdelavo orodij in kalupov družbe WMF Group GmbH. Vir: WMF Group

kulturo priprave in uživanja jedi. Na sedežu družbe v Geislingenu ter v bližnji tovarni v Hayingenu se tako več kot 2.200 zaposlenih ukvarja z razvojem in proizvodnjo kakovostnega kuhinjskega pribora in kuhinjskih nožev.

Ti izdelki se še vedno pogosto izdelujejo v postopku oblikovanja surovih pločevinastih obdelovancev. Opremo, ki je potrebna v te namene, WMF v največji meri izdelava v lastnem obratu za izdelavo orodij v Gieslingenu. »Pri nas že za približno 30 različnih modelov nožev potrebujemo 100 do 150 utopnih orodij; ta so sestavljena iz zgornjega in spodnjega dela orodja iz utrjenega jekla za uporabo pri višjih temperaturah,« pove Hans Brühl, mojster za proizvodnjo delov in orodja v družbi WMF. Za visoko kakovost nožev, ki jo je tudi mogoče trajno dosegati, izdelovalci kalupov te po okrog 3.000 ciklih uporabe znova obdelajo. Pri tem konture natančno obdelajo z rezkarji in odstranijo okrog 0,5 milimetra materiala, kar je pri utopih mogoče izvesti do petnajstkrat. »V preteklosti smo ta opravila rezkanja in naknadne obdelave izvajali na rezkalnem stroju za



BDCC
BÖHLER Die Casting Concept

REŠITVE PO MERI ZA NAJVEČJE TLAKE

**Orodna jekla voestalpine BÖHLER
za industrijo tlačnega litja**

Govorimo jezik kupcev in ponujamo rešitve za tlačno litje po meri, prilagojene potrebam vsakega projekta. Pri izbiri materiala upoštevamo dejanske obremenitvene razmere. Ponujamo vam materiale za tlačno litje BÖHLER v izboljšani kakovosti. Zadovaljni smo le z najvišjimi standardi kakovosti toplotne obdelave. S svojim znanjem na področju procesov in materialov, globalnim omrežjem in najsodobnejšo tehnologijo smo vam na voljo kot ponudnik storitev za področja strojne obdelave, toplotne obdelave, prevlek in dodajalne izdelave s prahovi.

BÖHLER Slovenija
Predstavništvo voestalpine High Performance Metals International GmbH
Jarška cesta 10B, 1000 Ljubljana

voestalpine BÖHLER Edelstahl GmbH & Co KG
www.voestalpine.com/boehler-edelstahl

voestalpine
ONE STEP AHEAD.

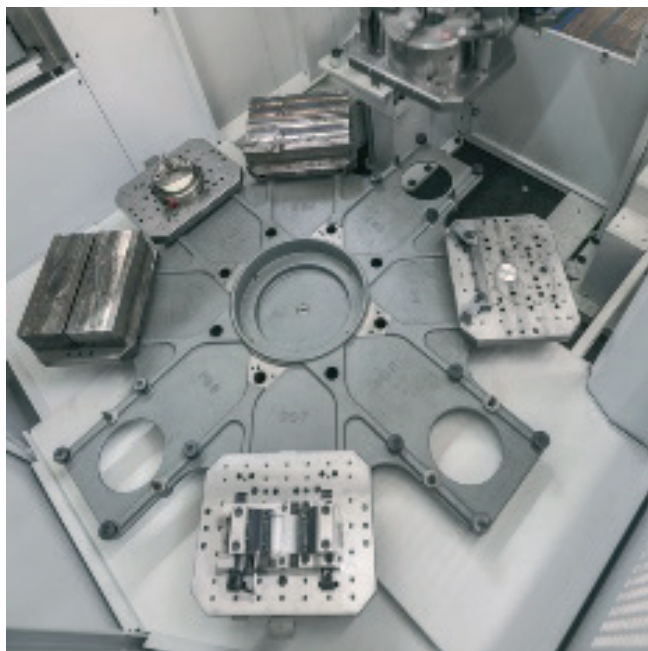
hitro odrezovanje. Pri tem stroju pa je bilo mogoče namestiti samo dva utopa, ki ju je potem bilo treba zaporedno in obsežno obdelati v več postopkih vpenjanja. Ko se je proizvodnja nožev v Hayingu povečala in smo potrebovali ustrezno več utopov, smo začeli zaostajati s proizvodnjo,“ opiše Brühl izhodiščno situacijo.

Potreba: Najboljše možne površine v čim krajšem času

V postopku ocenjevanja, ki je vključeval serije preizkusov za preverjanje točnosti oblik, preciznosti in kakovosti površin ter tudi zahtevo po bistveno krajšem potrebnem času za naknadno obdelavo, se je na koncu za najboljšega izkazal 5-osni obdelovalni center C 22 UP družbe Hermle. V postopku obdelave, razvitem skupaj z družbo Hermle, so bili doseženi neverjetni rezultati: Poleg tega, da sta bili doseženi želena točnost oblik, ki jo je mogoče trajno dosegati, in potrebna kakovost površin, se je bistveno skrajšal tudi čas obdelave. Obdelovalni center C 22 UP je opremljen z 11-kratnim izmenjevalnikom palet PW 150 in tako omogoča tudi izvedbo naknadne obdelave utopov brez prisotnosti osebja, torej tudi ponoči ali čez konec tedna. Tako pa so te kapacitete sedaj na



» Kovani utop (zgornji in spodnji del orodja), ki je levo brez prilagoditvene plošče vpet neposredno na paleti in pritrjen z dvema zatičema ter s pomočjo štirih vijakov; desno pa so prikazani štirje obdelani utopi. Vir: WMF Group



» Tloris 8-kratnega zalagovnika 11-kratnega izmenjevalnika palet PW 150 z osmimi paletami v zalagovniku, dvema paletama v izmenjevalniku (zgoraj desno) in eno paleta v stroju. Vir: WMF Group



» Izmenjevalnik palet PW 150 stroja obdelovalnega centra C 22 UP; v ospredju je (vrtljivo) mesto za opremljanje palet/sprejemnih nastavkov za obdelovance z obdelovanci oz. za odstranjevanje gotovih delov. Vir: WMF Group



» Z leve proti desni zaposleni v družbi WMF: Axel Spadinger, vodja področja konstrukcije in izdelave orodij, Hans Brühl, mojster za proizvodnjo delov in orodja in Günter Schulz, upravljaec strojev, vsi trije iz obrata za izdelavo orodij in kalupov družbe WMF Group GmbH v Geislingenu/Steige. Vir: WMF Group

voljo za obdelavo drugih delovnih nalogov; v samem podjetju in za zunanje stranke.

Dokazano: Z dvakratno hitrostjo

Vzpon v nove dimenzije produktivnosti na področju izdelave orodij in kalupov v družbi WMF je po eni strani omogočila standardizacija utopov. Po drugi strani pa so k bistveno bolj učinkoviti obdelavi prispevale tudi palete iz lastne izdelave oziroma vpenjalni sistem za obdelovance s štirikratnim privitjem neposredno na paleta ter avtomatizacija s pomočjo izmenjevalnika palet PW 150. Axel Spadinger, vodja področja konstrukcije in izdelave orodij v družbi WMF Group GmbH, povzema: „Pri naknadni obdelavi parov utopov smo čas obdelave skrajšali za 50 odstotkov in več. Ker te postopke praviloma izvajamo ponoči in ob koncu tedna, lahko obdelovalni center C 22 UP čez dan zelo prilagodljivo uporabljamo za vsa druga potrebna dela. Na podlagi svojega znanja in izkušenj na področju izdelave orodij in kalupov tako lahko tudi zunanjim strankam svoje izdelke dobavimo v ustreznih rokih.“

» www.hermle.de » www.siming.si

5 osni stroj, kakršnega ste si želeli, je sedaj na voljo.

GENOS M460V-5AX

Ko so stranke zahtevale, da tržišču priskrbimo cenovno dostopen, visokozmogljiv 5-osni stroj, smo brez omahovanja sprejeli izziv. In rezultat je tu, novi GENOS M460V-5AX, vertikalni obdelovalni stroj prihodnje generacije, izredno zanesljiv, natančen in produktiven, po dostopni ceni.

Pri Okumi, vaš povratek postane naše poslanstvo.

Kontaktne informacije in ekskluzivni zastopnik:



CELADA d.o.o.
Cvetkova ulica 35,
1000 Ljubljana
Tel.: 01 4280222
e-mail: info@celada.si



GENOS M460V-5AX

OPEN POSSIBILITIES

Okuma Europe GmbH
Europark Fichtenhain A20, 47807 Krefeld
Tel.: +49 2151 374-0 | Fax: +49 2151 374-100
www.okuma.eu

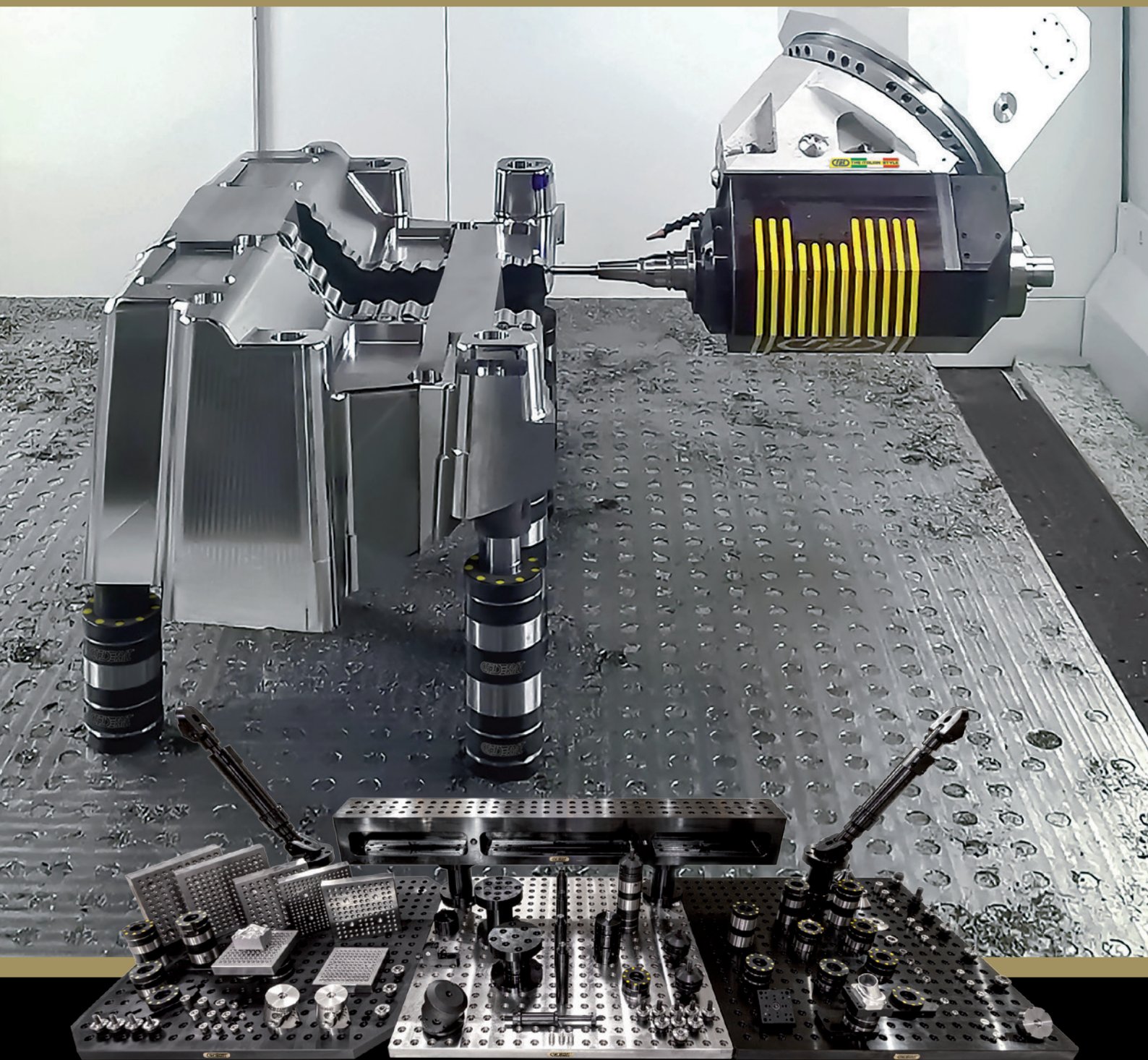
OKUMA



✉ info@hitro-vpenjanje.si

☎ 031 607 666

INOVATIVNE REŠITVE ZA HITRO VPENJANJE



FASTMILL.IT

» Avtomatizirana kontrola kakovosti za velike izdelke v podjetju Opel

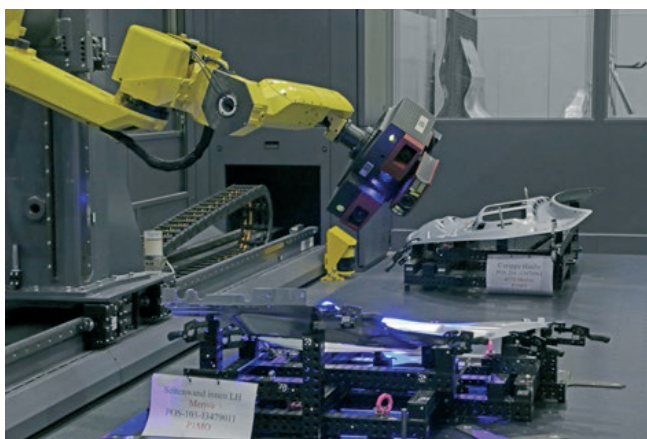
V prihodnosti bodo obrati za preoblikovanje pločevine podjetja Opel uporabljali nov avtomatiziran 3D-optični koordinatni merilni stroj ATOS ScanBox 7260, proizvajalca GOM, za merjenje velikih izdelkov. Izdelki iz pločevine za vse nove modele vozil znamke Opel bodo tako pregledani v fazi vzpostavitve ter redne proizvodnje. Prepričljive zmožnosti sistemov proizvajalca GOM vključujejo hitro izvajanje meritev, enostavno uporabo in možnost centraliziranega programiranja z uporabo aplikacije Virtual Measuring Room.

Opel združuje svojo bogato zgodovinsko tradicijo s sodobnimi proizvodnimi metodami v svojem obratu v mestu Rüsselsheim, kjer je Adam Opel leta 1862 izdelal svoj prvi šivalni stroj in kjer je leta 1899 podjetje izdelalo svoj prvi avtomobil. Danes v tem obratu izdelujejo modela Insignia in Zafira s standardiziranim proizvodnim sistemom. Centralni oddelek za zagotavljanje kakovosti (ZQS) je odgovoren za standardiziran sistem zagotavljanja kakovosti za novo razvite in posodobljene avtomobilске karoserije, od posameznih izdelkov iz pločevine in zvarjenih sestavov do stranskih plošč ter alternativnih materialov in konstrukcije za zmanjšanje mase vozila (BIW – Body In White). Ta oddelek je odgovoren tudi za uvedbo novih merilnih tehnologij in tehnik za merjenje avtomobilskih karoserij.

Kot mednarodni proizvajalec avtomobilov ima Opel proizvodne obrate na desetih lokacijah v Evropi ter uporablja štiri razvojne in testne centre. Ob začetku tega tisočletja so povečane zahteve na področju zagotavljanja kakovosti, kot je večje število merjenih



» 3D-optični koordinatni merilni stroj ATOS ScanBox 7260 proizvajalca GOM za merjenje velikih izdelkov. Vir: GOM



» Kontrola stranske plošče avtomobila OPEL Meriva s sistemom ATOS ScanBox 7260. Vir: GOM

karakteristik na izdelkih, vodile podjetje k uvedbi tehnologij, ki pospešijo merilne procedure. V ta namen je podjetje postopno uvajalo avtomatizirane merilne tehnologije za digitalizacijo geometrije in oblike avtomobilskih delov in komponent.

Nove tehnologije so del korporativne kulture

V podjetju Opel je strateška usmeritev osredotočena na brezdotične optične merilne tehnologije, ki pomerijo celotne izdelke, kar predstavlja ključni element pri zagotavljanju kakovosti na področju izdelave avtomobilskih karoserij. Po primerjavi in ocenjevanju različnih sistemov z uporabo ocenjevalne matrike so se vodilni na področju zagotavljanja kakovosti in merilne tehnologije odločili za 3D-optični koordinatni merilni sistem proizvajalca GOM iz nemškega mesta Braunschweig. Sistem je zadostil Oplovim specifičnim zahtevam glede natančnosti, časovnih in stroškovnih prihrankov ter predvsem enostavne uporabe.

Zagotavljanje kakovosti velikih izdelkov z ATOS ScanBox serije 7

Novo razvit in popolnoma avtomatiziran 3D-koordinatni merilni stroj ATOS ScanBox 7260 je od leta 2015 postavljen v osrednji delavnici proizvodnega obrata orodij za preoblikovanje v Rüsselsheimu. ATOS ScanBox 7260 je postavljen blizu proizvodnje in se uporablja za preverjanje geometrije in oblike komponent iz pločevine do velikosti stranskih plošč avtomobilov. Merilni rezultati se uporabljajo za optimizacijo orodij. Za razliko od predhodno uporabljenega dotičnega 3D-koordinatnega merilnega stroja, kjer sta pozicioniranje in poravnava zahtevala veliko časa, omogoča programska oprema podjetja GOM samodejno optimalno poravnavo merjenega izdelka.

Nakup nove opreme je doprinesel k bistvenemu skrajšanju časa izvajanja meritev ter programiranja v primerjavi s predhodno uporabljenimi dotičnimi metodami. Procedura merjenja je bila tako pospešena za več kot 80 odstotkov. Poleg tega se je izdelava programa za merjenje skrajšala iz enega tedna pri uporabi dotičnega koordinatnega merilnega stroja na pol dneva pri uporabi opreme proizvajalca GOM, potrjuje Dirk Kissinger, projektni vodja za merilno tehnologijo karoserij avtomobilov pri podjetju Opel.



» Dirk Kissinger, projektni vodja za merilno tehnologijo karoserij avtomobilov pri podjetju Opel v centru za zagotavljanje kakovosti v Rüsselsheimu. Vir: GOM

Samoučenje poenostavi programiranje

Samoučenje bistveno poenostavi zahtevnost programiranja. Nove zmožnosti programske opreme, ki so del aplikacije Virtual Measuring Room (VMR), poenostavijo programiranje avtomatiziranih merilnih procedur. Ključna funkcija je samodejna generacija poti merjenja, saj programska oprema podjetja GOM generira posamezne merilne sekvence, ki jih mora merilna glava izvajati v okviru celotne merilne procedure, brez ročnih posegov s strani operaterja. Ustrezna pozicija merilne glave za vsako pomerjeno karakteristiko je preračunana na CAD-modelu z uporabo kontrolnih točk. Vse to zagotavlja optimalno in učinkovito pot gibanja robota, vključno z optimalnimi sekvencami in potrebnim številom posameznih prehodov skeniranja. Poleg tega ATOS ScanBox vključuje celotno meritev v preračun merilnih rezultatov. Sistem samodejno omogoča izvedbo kateregakoli vmesnega koraka v primeru, če obstaja tveganje kolizije robota z ohišjem merilnega stroja ali z merjenim izdelkom. Samoučenje tako zagotavlja bistveno skrajšanje celotne merilne procedure. Z avtomatizacijo programiranja robota se zmanjša vpliv operaterja, kar poveča varnost in zanesljivost sistema.

Optična merilna tehnologija nadomešča kontaktne merilne metode

Uvedba merilnega sistema ATOS ScanBox 7260 predstavlja naslednji korak pri prestrukturiranju merilne tehnologije v podjetju

Opel. Leta 2003 je proizvajalec avtomobilov nabavil svoj prvi premični merilni sistem ATOS 3D-skener pri podjetju GOM za izvajanje 3D-optičnih koordinatnih meritev. Obstoječi merilni načrti so skenirani ter obdelani v programski opremi GOM. Rezultati meritev so preko vmesnika samodejno naloženi v sistem za nadzor kakovosti podjetja Opel. Danes imajo v podjetju 27 premičnih in avtomatiziranih 3D-optičnih koordinatnih merilnih strojev podjetja GOM, ki jih uporabljajo po vsej Evropi.

Da bi bili merilni procesi še bolj časovno in stroškovno učinkoviti ter bolj fleksibilni, v podjetju Opel nameravajo avtomatizirati optične meritve na podlagi izkušnje pridobljene s 3D-merilno tehnologijo podjetja GOM. Prva avtomatizirana merilna celica z vgrajenim sistemom ATOS Triple Scan je bila uvedena v centru za zagotavljanje kakovosti v Rüsselsheimu leta 2011, ter postala standardna merilna celica za vgrajene dele, kot so vrata in pokrovi motorja v vseh evropskih obratih podjetja Opel. Pri tem je bil centralni oddelek za zagotavljanje kakovosti zelo vključen, predvsem pri projektne vodnji in podpori.

Celotno projektne vodnje od dogovorov med proizvodnjo karoserij, razvojem, tehnologijo in podjetjem GOM do postavitve obratov je koordiniral center za zagotavljanje kakovosti (ZQS). Poleg tega je bil ZQS odgovoren tudi za izpolnjevanje zahtev glede varnega dela ter za podporo, šolanje in izdelavo programov zunaj merilnega stroja, razlaga Dirk Kissinger. Tako se je v podjetju Opel pojavila zahteva za standardizirano rešitev na področju tehnologije 3D-optičnih koordinatnih meritev. Za podjetje Opel je bilo zelo pomembno, da so v podjetju GOM zagotovili kontaktno osebo za planiranje, postavitve, šolanje in podporo. Potrditev varnega delovnega okolja, ki običajno predstavlja zahtevno proceduro, je zelo poenostavljeno s standardizirano postavitvijo merilnega sistema ATOS ScanBox.



» Celotna merilna procedura na merilnem stroju ATOS ScanBox lahko nadzira proizvodni delavci z uporabo poenostavljenega uporabniškega vmesnika. Vir: GOM

Avtomatizirana kontrola v številnih obratih

ATOS ScanBox 7260 je bil na evropskem trgu predstavljen leta 2016. V letu 2017 so štiri obrati za preoblikovanje pločevine podjetja Opel v Saragossi, Gliwicu, Rüsselsheimu in Ellesmere Portu, že uporabljali ATOS ScanBox 7260 za kontrolo kakovosti velikih izdelkov iz pločevine. Kljub temu da se avtomatizirani 3D-optični koordinatni merilni stroji uporabljajo na različnih lokacijah, lahko podjetje Opel centralizirano nadzira zagotavljanje kakovosti iz svoje lokacije v Rüsselsheimu, saj so standardizirani merilni in kontrolni procesi centralno programirani in naloženi na aplikacijo Virtual Measuring Room za posamezne obrate. S tem je njihova uporaba na različnih lokacijah sočasno zagotovljena, kar omogoča pregledno in sledljivo celotno zagotavljanje kakovosti.

» www.gom.com » www.topomatika.hr



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

» Boljši način za obdelavo tankostenskih aluminijastih izdelkov

Čelna frezala M5F90 proizvajalca Sandvik Coromant omogočajo bistven doprinos proizvajalcem izdelkov za avtomobilsko industrijo.

Podjetje Sandvik Coromant je predstavilo čelno frezalo M5F90, ki je trenutno v fazi pridobivanja patentne zaščite. Orodje je bilo posebej razvito za obdelavo tankostenskih aluminijastih izdelkov za avtomobilsko industrijo in omogoča obdelavo brez srha, prask in drugih poškodb. Novost predstavlja dve orodji v enem, saj inovativen koncept frezala M5F90 omogoča grobo in fino obdelavo v eni operaciji, kar zagotavlja krajše in bolj učinkovite strategije obdelave.

Frezalo M5F90 ima lotane PCD rezalne vložke po premeru (25–80 mm), kar omogoča uporaba novega proizvodnega postopka orodij. Orodje ne potrebuje nastavitve in zagotavlja visoke hitrosti podajanja brez nastanka vibracij. S tem imajo uporabniki možnost bistvenih prihrankov na času in strošku obdelave. Poleg tega na obdelanem izdelku ne nastajajo praske, srh ali poškodbe, kar je zagotovljeno s kombinacijo rezalnih kotov, obliko rezalnih vložkov, pripravo rezalnega roba in ustreznimi procesnimi parametri odrezovanja.

Pomembna prednost novega frezala je možnost grobe in fine obdelave z enim orodjem, kar med drugim zniža stroške založenega orodja. Za grobo obdelavo je frezalo M5F90 učinkovito kot klasično frezalo z vsemi rezalnimi robovi za grobo obdelavo nameščenimi na enakem premeru in enaki višini. Frezalo M5F90 lahko obdeluje z debelino reza do 4 mm. Za fino obdelavo ima frezalo M5F90 stopničaste rezalne robove v radialni in aksialni smeri. Tak konfiguracija zagotavlja frezanje brez srha in doseganje izjemno kvalitetnih končnih površin obdelave na tankostenskih aluminijastih izdelkih brez povzročanja vibracij.

Prilagodljivost orodja za grobo in fino frezanje omogoča obdelavo različnih pozicij na istem obdelovancu z enim samim orodjem, razlaga Emmanuel David, globalni vodja za področje izdelkov za avtomobilsko industrijo pri podjetju Sandvik Coromant. Poleg tega zagotavlja zanesljiva učinkovitost frezala M5F90 dolgo življenjsko dobo orodja v primerjavi s konvencionalnimi frezali. Orodje je tudi do okolja prijazno zaradi manjše porabe mazalno hladilnega sredstva, dodaja Philippe Andre, globalni vodilni inženir za aplikacije v avtomobilski industriji pri podjetju Sandvik Coromant.

Čeprav je frezalo M5F90 namenjeno obdelavi tankostenskih aluminijastih izdelkov, kot so ulitki za ohišja menjalnikov, se lahko uporablja tudi za obdelavo pri drugih aplikacijah v avtomobilskem segmentu, kjer je potrebna velika stopnja odnašanja materiala.

Frezalo M5F90 dopolnjuje razpon orodnih rešitev za obdelavo aluminija v avtomobilski industriji proizvajalca Sandvik Coromant,



» Frezala M5F90 proizvajalca Sandvik Coromant namenjena grobi in fini obdelavi tankostenskih aluminijastih izdelkov v avtomobilski industriji. Vir: Sandvik Coromant

v katerega spadajo orodja M5B90, M5C90, CoroMill® Century/590, M5Q90 in M5R90.

» www.sandvik.coromant.com

NARAVA SI POVSOD
UTRE SVOJO POT.

ZAHTEVAJTE ENAKO
OD REZKARJEV.



Tudi v svetu orodja velja: popolnost zmaga! GARANT kot premium znamka orodja predstavlja kompetenco proizvajalca Hoffmann Group. Več kot 38.000 visokozmogljivih orodij za vse namene uporabe nudi najvišjo invacijsko varnost, trajno premium kakovost in optimalno razmerje med ceno in uporabo. Prepričajte se sami:

www.garant-tools.com



 **Garant®**

» AP&T predstavlja nov varen in fleksibilen sistem izmenljivih plošč za vpetje orodij

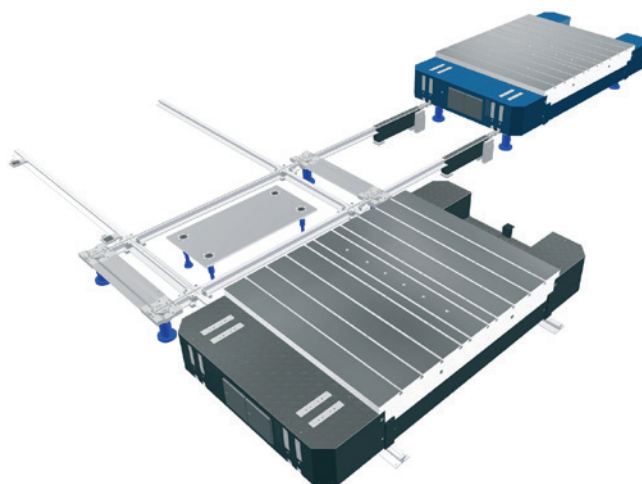
Podjetje AP&T je razvilo novo generacijo sistema izmenljivih plošč za vpetje orodij Moving Bolster, ki omogočajo hitro in varno menjavo orodij. Sistem Moving Bolster je razvit za orodja z maso 30 ton in več ter je razpoložljiv za vse novejšje stiskalnice izdelane v podjetju AP&T.

Nova generacija sistema Moving Bolster izpolnjuje vse potrebe uporabnikov, saj predstavlja sodobno in vsestransko rešitev, ki omogoča enostavnejši proces menjave orodij ter krajše čase menjave, kar poveča produktivnost proizvodnje, razlaga Mikael Karlsson, vodja oddelka za razvoj opreme za stiskalnice podjetju AP&T.

Poleg tega, da izmenljive plošče za vpetje orodja omogočajo večjo fleksibilnost v primerjavi s klasičnimi vpenjalnimi ploščami na stiskalnicah, sistem Moving Bolster proizvajalca AP&T ponujajo številne druge prednosti, ki povečajo produktivnost proizvodnje.

Nova rešitev za menjavo orodij je v prvi vrsti zelo fleksibilna. Sistem Moving Bolster se lahko premika v stiskalnice in iz stiskalnice v katerokoli smer, kar pomeni, da se ga lahko prilagodi na pogoje v posameznem proizvodnem obratu ter omogoča hitro menjavo orodja. Poleg tega je pogon sistema v celoti električen, kar zagotavlja robustnost in natančen nadzor. Sistem dejansko omogoča izvedbo celotne menjave orodja le z nekaj enostavnimi ukazi, kar je zelo pomembna prednost pri uporabnikih z visoko stopnjo avtomatizacije proizvodnih sistemov, poudarja Mikael Karlsson.

Pri razvoju novega sistema Moving Bolster je bila zelo izboljšana varnost. Za zmanjšanje tveganj, s katerimi se pri menjavi orodij soočajo operaterji in drugi delavci, je nov sistem Moving Bolster proizvajalca AP&T opremljen z optičnim skenerjem, ki neprestano spremlja dogajanje pred ploščo za vpenjanje orodij ter je povezan z nadzornim sistemom. Skener se lahko tako programira, da je področje v smeri gibanja razdeljeno na zunanje in notranje varnostno območje. Če se človek ali predmet nahajata v zunanjem varno-



» Novo razviti sistem Moving Bolster proizvajalca AP&T ponuja enostavnejšo in hitrejšo menjavo orodij, ki tehtajo 30 ton in več. Vir: AP&T

stnem območju, se hitrost premikanja samodejno zmanjša. Če pa se človek ali predmet nahajata v notranjem varnostnem območju, se sistem Moving Bolster popolnoma ustavi.

Prve namestitve novega sistema Moving Bolster proizvajalca AP&T so že izvedene pri končnih uporabnikih.

» www.apgroup.com

» Svetovni ekonomski forum je prepoznal obrat podjetja Sandvik Coromat kot napreden proizvodni obrat Industrije 4.0

Svetovni ekonomski forum je uradno prepoznal proizvodni obrat podjetja Sandvik Coromat v švedskem mestu Gimo kot napreden proizvodni obrat Industrije 4.0. Obrat je bil označen kot "svetilnik", ki celovito širi obsežen razpon tehnologij Indu-

strije 4.0 ter uporablja njene primere v velikem merilu, medtem ko ohranja delovna mesta in trajnostni razvoj v osrčju svojih inovacij.

Svetovni ekonomski forum je s svojim razglasom priznal korake, ki jih delajo najboljši svetovni proizvajalci v smeri uravnavanja tehnologij za Industrijo 4.0 na področju sodobne proizvodnje. Vsak svetilnik je izbran iz pregleda več kot 1.000 proizvodnih lokacij, ki temeljijo na uspehih pri prevzemanju tehnologij Industrije 4.0 in prikazujejo otipljive prednosti.

Sodeč po razglasu Svetovnega industrijskega foruma je proizvodna lokacija podjetja Sandvik Coromat v mestu Gimo ustvarila

digitalno nit v svojih proizvodnih procesih, ki je bistveno povečala delovno produktivnost. Kot primer tega so navedli 'brezdotično preobrazbo', ki omogoča, da se vzorci zasnove lahko avtomatično spreminjajo med izmenami brez prisotnosti operaterjev.

Nadine Crauwels, predsednica podjetja Sandvik Coromat, dodaja, da prepoznanje njihovega proizvodnega obrata v mestu Gimo kot svetilnika ne odseva le povečane učinkovitosti in konkurenčnosti, temveč enako pomembno kaže na trajnostni razvoj kot osrednji del njihovih inovacij.

Magnus Jarlegren, podpredsednik za področje dobav v podjetju Sandvik Coromat, je prepričan, da izboljšana produktivnost in tehnološki razvoj predstavljata temelj za proizvodnjo, ki jo močno podpirajo že vrsto let. Izbor za svetilnik Industrije 4.0 s strani Svetovnega ekonomskega foruma predstavlja za podjetje priznanje, na katerega so zelo ponosni in dokazuje, da čeprav so le na začetku te poti, gredo v pravo smer. S tem imajo večjo možnost skupnega sooblikovanja prihodnosti.

V R Vijay Anand, vodja digitalne obdelave pri podjetju Sandvik Coromat, poudarja, da je digitalna obdelava bistvo, kar podjetje ponuja svojim kupcem. Priznanje, da so napreden uporabnik Industrije 4.0, potrjuje razumevanje in zrelost podjetja na tem kompleksnem področju. Poleg tega to priznanje potrjuje tudi dejstvo, da njihova digitalna proizvodnja ponuja tudi otipljivo vrednost poslovanja za njihove kupce.

Svetovni ekonomski forum namerava postaviti mrežo proizvodnih svetilnikov, ki bo naslavljal težave, s katerimi se soočajo industrije v naprednih in rastočih gospodarstvih na področju investiranja v napredne tehnologije. Prejšnji projekti Svetovnega ekonomskega foruma so pokazali, da jim več kot 70 odstotkov



» Svetovni ekonomski forum je obrat podjetja Sandvik Coromat v švedskem mestu Gimo razglasil za napreden proizvodni obrat Industrije 4.0. Vir: Sandvik Coromat

projektov, ki so investirali v tehnologije, kot so analitika velikih podatkov, umetna inteligenca ali 3D-tiskanje, ni uspelo razviti naprej od pilotne faze. V podjetju Sandvik Coromat in drugih svetilniki v mreži so se strinjali, da kot pomoč pri učenju in uporabi tehnologij v drugih podjetjih odprejo svoja vrata in delijo znanje z drugimi proizvodnimi podjetji.

» www.weforum.org » www.sandvik.coromant.com

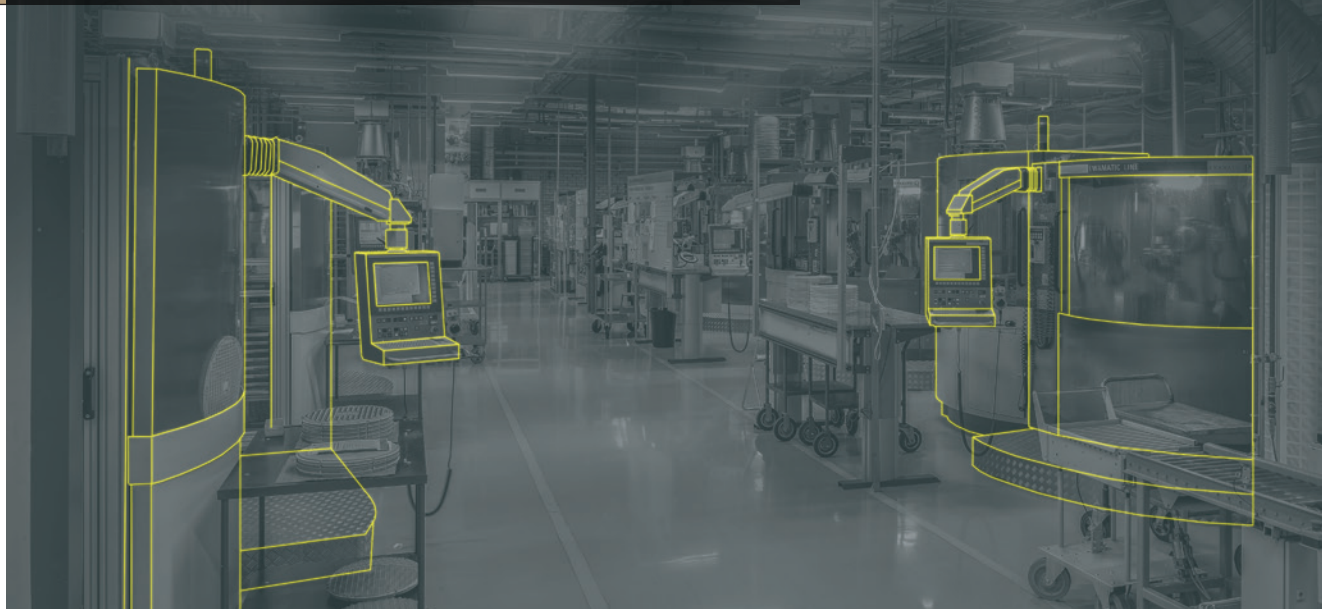
DORMER PRAMET

STALNA ZANESLJIVOST

Naša zadnja predstavitev izdelkov obsega orodja, ki so namenjena visoko kakovostni obdelavi s ponovljivimi zmogljivostmi pri težkih pogojih. To vključuje novo družino ekonomičnih frezalnih orodij za uporabo v orodjarstvu, visoko zmogljive kvalitete za freziranje trdih materialov, kvaliteto z obrabno odpornostjo za natančno struženje navojev in nove karbidne svedre za vrtanje nerjavnega jekla.

Preprosto zanesljivo.





Adir Zonta, produktni vodja za nadzor procesov in analizo obdelave, Sandvik Coromant

» Nadzor obdelave za dodano vrednost v proizvodnji

Če parafraziramo Garyja Kinga z Univerze v Harvardu: podatki so v izobilju in lahko dostopni, prava vrednost pa je v tem, kaj naredimo z njimi.

V številnih industrijskih panogah so že pred leti prepoznali pomen tehnologij zbiranja in uporabe podatkov kot sredstva za ustvarjanje dodane vrednosti in v proizvodni industriji so se tako dobro uveljavile na področju nadzora procesov in strojne obdelave. S povezljivostjo ter zmožnostjo vizualizacije in skupne rabe podatkov z drugimi uporabniki je te tehnologije mogoče povzdigniti na povsem novo raven.

V kovinsko predelovalni industriji so že nekaj časa na voljo rešitve za spremljanje posameznih strojev, naslednji razvojni korak pa bo natančno spremljanje dogajanja v obdelovalnih procesih in posredovanje zbranih podatkov vsem zainteresiranim strankam. Danes je mogoče »poslušati« obdelovalni stroj, zbirati podatke, jih vizualizirati in interpretirati dogajanje, npr. pospešeno obrabo rezalnega orodja, potek procesa, ki je lahko prepočasen, prehitel ali v nasprotju s pričakovanji itn. Podatke je mogoče tudi pošiljati neposredno v stroj. Na ta način je mogoče takoj zaznati napake in jih odpraviti, obdelovalne procese pa lahko inkrementalno izboljšujemo do optimalne učinkovitosti.

V preteklosti je prevladoval izoliran pristop z namenskimi sistemi za nadzor procesov na enem samem stroju, ki niso omogočali povezljivosti in potrebnih nadgradenj. V podjetju Sandvik Coromant pa so prepričani, da je povezovanje strojev odločilnega

pomena in da ima nadzor obdelave ključno vlogo pri interakciji z obdelovalnimi stroji. Če so stroji povezani v omrežje, se lahko posodobitve algoritmov in programske opreme nameščajo prek oblaka ali intraneta, nadgradnje pa potekajo brez težav.

Proizvajalcem so s takšno stopnjo povezljivosti, zmožnostjo skupne rabe podatkov in razširljivim pristopom k nadzoru obdelave na voljo rešitve za marsikatero težavo. Med koristmi so skrajšanje nenačrtovanih prekinitev zaradi nepričakovanih trkov, spremljanje preobremenitev in loma orodja za zmanjšanje stroškov orodja in popravil, kakor tudi skrajšanje neproduktivnega časa strojev zaradi manjkajočih orodij. Istočasno lahko občutno izboljšajo produktivnost in zagotovijo dosledno kakovost svojih izdelkov, saj je prava orodij natančnejša. Vse te zmožnosti obetajo mnoge koristi za bodoče uporabnike rezalnih orodij in obdelovalnih strojev ter dodajajo vrednost tradicionalnemu nadzoru procesov.

ZDAJ JE VSE ENOSTAVNEJŠE

Da bi zagotovili večjo preglednost kompleksnih procesov obdelave kovin, smo poenostavili in izboljšali spletno stran secotools.com ter vam tako na enem samem mestu omogočili dostop do informacij, ki jih potrebujete za izboljšanje produktivnosti.

SPLETNA STRAN SECOTOOLS.COM VAM PONUJA:

- napredno iskanje, s katerim lahko želeni izdelek poiščete hitro in enostavno na kateri koli napravi;
- dostop do obsežnih virov – od podatkov o izdelkih, do novih funkcij, kot je na primer Suggest – ki vam pomagajo poiskati najboljšo rešitev;
- enostavno in hitro naročanje prek spleta.

SECO. VSE NA ENEM MESTU.

Vse za vaše delo najdete na strani
secotools.com.

SECOTOOLS.COM



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

SECO

Raznolika tehnologija in proizvodni sistemi

Kdor želi izboljšati produktivnost, varnost in kakovost z nadzorom procesov in obdelave, mora delati z različnimi tehnologijami za spremljanje različnih vidikov obdelovalnega procesa in povezovanje z drugimi sistemi oz. raznimi mrežnimi napravami, oblaki, programsko opremo idr. Visoka stopnja povezljivosti obdelave zahteva popolno standardizacijo povezav, do katere je realno gledano še daleč, oziroma visoko stopnjo integracije.

Vprašanje je, ali bo sploh kdaj mogoče doseči proizvodne procese, ki bodo popolnoma brez napak. Strokovnjaki za rezalna orodja in orodne sisteme pri Sandvik Coromantu pa že danes uspešno premikajo meje na tem področju ter razvijajo sisteme in rešitve za nadzor obdelave in učinkovito uporabo podatkov, s katerimi si proizvajalci zagotovijo konkurenčno prednost. Sandvik Coromant ima na področju določanja in nadzora omejitev za rezalna orodja in cikle bogate izkušnje s tehnologijo rezalnih orodij, tako da lahko zagotovi dodano vrednost v procesu nadzora obdelave in uporabnikom prihrani delo z nastavljanjem omejitev.

Ključni dejavnik diferenciacije proizvodne industrije v boju z neusmiljeno konkurenco je najhitrejši in najbolj točen odziv v kombinaciji z najmanjšim številom lažnih alarmov med proizvodnjo. Zaustavitve proizvodnega procesa brez pravega razloga, ki so povezane z velikimi stroški, so bile v kovinsko predelovalni industriji prepogoste v času, ko še ni bilo algoritmov za interpretiranje signalov iz strojev. Zajemanje in interpretacija signalov v le nekaj mikrosekundah zahtevata ustrezne kompetence in ta naloga je bila tradicionalno prepuščena uporabnikom. Takšno znanje lahko vsekakor povzdigne nadzor procesov na višjo raven, toda pravo razumevanje omejitev zahteva desetletja nabiranja znanj in izkušenj.

Sprotni nadzor in trajnostnost

Dodana vrednost nadzora obdelave tiči v zmožnosti izkoriščenja polnega potenciala orodij za izboljšanje kakovosti komponent in skrajšanje dobavnih rokov. Naslednja ključna prednost je manjša poraba energije in tehnologija je zato trajnostno ustrezna okolju in daje uporabniku več nadzora nad zmanjševanjem stroškov.

Uporabnike brez pravega nadzora težijo različne motnje v obdelovalnem procesu, ki izrabljajo energijo in vire. Med njimi so npr. napačni odmiki orodja in obdelovanca ali napačen položaj menjave orodja, slabo vpeti deli, nepravilna orientacija komponent, nepravilna izbira programov, spregledan lom orodja ali nepravilna nastavitve orodja. Že z odpravo vsake od teh težav se poveča produktivnost, razrešitev vseh problemov naenkrat pa bi prinesla pravi kvantni skok v učinkovitosti.

Stalen nadzor procesa je tudi zdravilo za pomanjkljivo zanesli-



» Opremljeni s podatki nadzora procesov na ravni strojev lahko uporabniki povezanih strojev predvidijo in preprečijo trke, z boljšim obvladovanjem vzdrževanja pa se podaljša tudi življenjska doba delov obdelovalnega stroja.

vost procesov, neoptimalno kakovost delov in slabo izkoriščenost orodja. Sistem za nadzor obdelave ne skrbi le za prisotnost orodja, temveč tudi preverja, ali ni orodje polomljeno in ali se proces izvaja s pravimi parametri. Sistem po potrebi poseže s korektivnimi ukrepi, pošilja opozorila v izogib obrabi in lomu ter ustavi obdelovalni proces, če manjka orodje ali je polomljeno. Manj je tudi škarta, kar je zelo pomembno v industrijah, kjer imajo opravka z dragimi materiali, kot je letalska.

Uporabniki, ki se oborožijo s podatki nadzora procesov na ravni strojev, lahko predvidijo in preprečijo trke ter bolje obvladujejo vzdrževanje za daljšo življenjsko dobo komponent obdelovalnih strojev. Nadzor na ravni komponent podobno pomaga pri doseganju dosledne kakovosti izdelkov, nadzor na ravni orodja pa omogoča odlično izkoriščenost orodja, boljše napovedovanje stroškov na izdelek, zagotavljanje ustrezne zaloge orodij in občutno večjo izkoriščenost strojev.

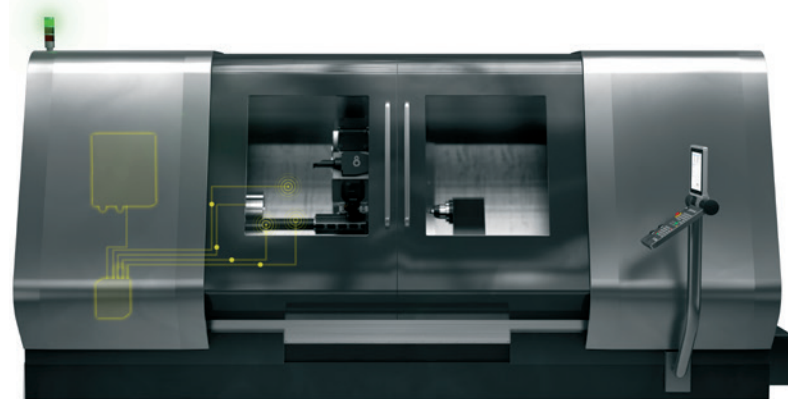
Zaključek

Dnevi nezadovoljive zanesljivosti procesov, neoptimalne kakovosti izdelkov in slabo izkoriščenega rezalnega orodja v kovinsko predelovalni industriji se počasi iztekajo. Pomanjkanje nadzora je povezano z večjimi stroški, stalen nadzor procesov s spremljanjem obdelave pa prinaša večjo učinkovitost in tako nižja stroške. Nadzor na ravni orodja zagotavlja optimalno izkoriščenost orodja, ustrezne zaloge orodij, točnejše napovedi stroškov izdelkov in boljšo izkoriščenost strojev.

Pristop podjetja Sandvik Coromant k nadzoru obdelovalnih procesov obeta do 85-odstotno stopnjo izkoriščenosti strojev z odpravo nenačrtovanih zaustavitev. Učinkovitost obdelave kovin s Sandvik Coromantovim procesom strojnega učenja bi lahko dosegla 95 odstotkov v primerjavi s 80-odstotno učinkovitostjo pri konvencionalni obdelavi.

Obdelava z odrezovanjem ima tako kot drugi proizvodni procesi določene glavne vire nestabilnosti, ki jih je mogoče nevtralizirati z nadzorom obdelovalnega procesa oz. »poslušanjem« dogajanja v procesu, preverjanjem, ali gre vse po načrtih, in po potrebi odpravo odstopanj.

Nadzor obdelovalnih procesov z zmanjšanjem nestabilnosti na absolutni minimum lahko torej postane katalizator za tektonske spremembe v proizvodni industriji.



» Univerzalni stružni center, povezan z monitorjem, omogoča optimalno izkoriščenost orodja.

» www.sandvik.coromant.com

FARO® Quantum merilne roke

FARO

Faro merilne roke so kot edine na trgu certificirane po standardu ISO 10360-12.

Quantum^E

MERILNO OBMOČJE	SPAT	E UNI	P SIZE	P FORM	L DIA
QUANTUM E 2.5 M	0.035	0.050	0.025	0.050	0.065
QUANTUM E 3.5 M	0.075	0.095	0.050	0.075	0.120
QUANTUM E 4.0 M	0.095	0.120	0.060	0.100	0.150

CENA OD:

35.465,00 €

Quantum^M

MERILNO OBMOČJE	SPAT	E UNI	P SIZE	P FORM	L DIA
QUANTUM M 1.5 M	0.018	0.023	0.012	0.020	0.034
QUANTUM M 2.5 M	0.026	0.038	0.018	0.030	0.045
QUANTUM M 3.5 M	0.044	0.066	0.030	0.050	0.080
QUANTUM M 4.0 M	0.053	0.078	0.034	0.060	0.096

Quantum^S

MERILNO OBMOČJE	SPAT	E UNI	P SIZE	P FORM	L DIA
QUANTUM S 1.5 M	0.012	0.023	0.008	0.015	0.027
QUANTUM S 2.5 M	0.018	0.028	0.010	0.020	0.035
QUANTUM S 3.5 M	0.036	0.056	0.020	0.040	0.076
QUANTUM S 4.0 M	0.045	0.068	0.024	0.045	0.86

SPAT Natančnost merjenja v eni točki.

E UNI Natančnost merjenja pozicije sfere na celotnem merilnem območju roke.

P SIZE Natančnost merjenja premera kroglice glede na nominalno vrednost.

P FORM Natančnost merjenja sfere.

L DIA Natančnost merjenja pozicije sfere merjene iz petih različnih pozicij merilne roke.



Faro Quantum E 2.5M,
CMM Manager software 3.7 SP2

Tehnološki partner za naknadno obdelavo komponent, izdelkov proizvedenih s tehnologijo 3D-tiskanja

» AM rešitve – nova blagovna znamka Rösler Group za proizvodnjo 3D-tiskanja

Z uvedbo rešitev AM združuje proizvajalec Rösler Oberflächentechnik GmbH svojo dolgoletno dejavnost in izkušnje v obdelavi komponent izdelanih s 3D-tiskanjem v novi blagovni znamki, specializirani za to proizvodno tehnologijo. Rešitve AM ponujajo široko paleto storitev in avtomatiziranih tehnoloških rešitev po končni obdelavi izdelkov.

Kot specialist za površinsko obdelavo konvencionalno izdelanih izdelkov ima Rösler več kot 80 let izkušenj in bogatega znanja. Na podlagi tega znanja podjetje že vrsto let razvija tudi rešitve za avtomatizirano in ponovljivo končno obdelavo 3D-tiskanih obdelovancev v lastnih laboratorijih in testnih centrih. Z uvedbo blagovne znamke rešitev AM proizvajalec Rösler nadaljuje ta razvoj. Pod to oznako, ki se ukvarja izključno z rešitvami za proizvodnjo 3D-tiskanja, so združeni strokovnjaki za obdelavo in testne naprave.

Storitve in avtomatizirane rešitve za vsak korak postopka

Celovit portfelj rešitev AM vključuje storitve in rešitve po procesni verigi AM. In to ne glede na to, katero tehnologijo 3D-tiskanja in material uporabljamo in katere zahteve so postavljene za končno zahtevano površino izdelka. Zato Rösler tesno sodeluje z znanimi podjetji.

Storitve vključujejo rešitve za naknadno obdelavo ali optimizacijo postopka obdelave oziroma tiskanja, ter svetovanja o primerni strojni opre. Na področju naknadne obdelave in površinske obdelave AM rešitve nudijo tehnično in ekonomsko optimalen avtomatiziran proces iz enega vira za vsak procesni korak naknadne obdelave – od odstranjevanja prahu, odstranjevanja neravnih



robov, glajenja površine, do poliranja in barvanja. To omogoča, da se naknadna obdelava izvede zanesljivo in s ponovljivimi rezultati. Stroji in sistemi niso na voljo samo kot samostojna rešitev, temveč tudi kot popolnoma integriran individualiziran sistem, ki povezuje celoten sistem z ročnim, polavtomatskim ali popolnoma avtomatskim delom s 3D izdelki.

Opremljen za digitalizacijo procesov

Da bi naprave in sisteme računalniško integrirali v produkcijo AM, imajo ustrezne vmesnike. Posledično lahko digitalno omrežne proizvodne postopke spremljamo od zasnove do izdelka, ki ga je treba obdelati po potrebi. Rešitve AM nudijo tudi strokovno znanje in izkušnje.

Blagovna znamka skupine Rösler se je prvič predstavila z rešitvami AM na Formnextu novembra 2018 v Frankfurtu.

» <https://de.rosler.com/en-en/>

Kot celovit dobavitelj je Rösler Oberflächentechnik GmbH mednarodni vodilni proizvajalec strojev, naprav in pomožnega materiala za peskanje, barvanje in konzerviranje, ter procesne opreme in tehnologije za učinkovito površinsko obdelavo (raziglevanje, brušenje, poliranje ...) kovin in drugih materialov. Poleg nemških obratov v Untermerzbach / Memmelsdorf in Bad Staffelstein / Hausen ima skupina Rösler tudi podružnice v Veliki Britaniji, Franciji, Italiji, na Nizozemskem, v Belgiji, Avstriji, Srbiji, Švici, Španiji, Romuniji, Rusiji, Braziliji, Indiji, na Kitajskem in v ZDA.



Inovativne rešitve za potrebe industrije 4.0

JAPONSKA KAKOVOST



TUNGALOY REZILNA ORODJA

031 450 017

info@tungaloy.si

www.tungaloy.com

» Podjetje JUARISTI predstavlja svoj koncept pametne obdelave

- Podjetje je septembra lani odprlo novo predstavništvo v Nemčiji
- V Nemčiji imajo trenutno šest kupcev, vendar v prihodnjih mesecih nameravajo okrepiti obseg poslovanja na tem trgu
- Podjetje JUARISTI je na letošnjem sejmu AMB predstavilo svoj koncept pametne obdelave

Podjetje JUARISTI, kot vodilni proizvajalec strojev za freziranje in vrtanje, izvaja aktivnosti za krepitev svojega položaja in rasti na nemškem trgu, na katerem je že septembra lani odprlo novo predstavništvo, ki nudi svetovanje in neposredno podporo svojim nemškim kupcem. Na mesto novega komercialnega direktorja v novem predstavništvu je bil imenovan Volker Hiersekorn.

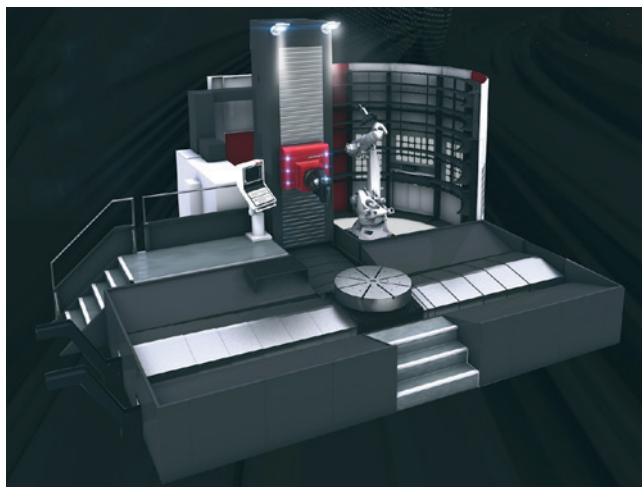
Hiersekorn ima za seboj dolgo in bogato poklicno pot na tem področju. Po izobrazbi je industrijski mehanik ter ima izkušnje na področju sestave in testiranja obdelovalnih strojev. V preteklosti je zagotavljal tehnične storitve za vzdrževanje opreme ter delal kot prodajni zastopnik v avtomobilski industriji, pri čemer je skrbel za kupce, kot sta Audi in Mercedes. Njegova mreža kontaktov sega od Nemčije do Skandinavije ter v vzhodno Evropo.

Glavne naloge oddelka pod vodstvom Hiersekorna so organizacija pregledne komercialne strukture za nudenje storitev po celotni Nemčiji ter v sosednjih državah, komunikacija z obstoječimi uporabniki ter dostava strojev in tehnoloških rešitev končnim uporabnikom. V nemškem predstavništvu želijo bolje razumeti potrebe kupcev, da jim lahko ponudijo namenske tehnološke rešitve, pojasnjuje Hiersekorn.

Kakovost namenskih rešitev podjetja JUARISTI je preverjena in končni uporabniki so zelo zadovoljni, poudarja Hiersekorn. Trenutno je glavni izziv povečanje prepoznavnosti podjetja, kar nameravajo storiti tako, da bodo svoje tehnologije, servisne storitve in obrate približali uporabnikom, je prepričan novi komercialni direktor pri podjetju JUARISTI.

Nov obrat za servisne storitve

Med glavne izzive novega komercialnega direktorja spada organizacija dnevov odprtih vrat novega predstavništva v Nemčiji, ki ga je podjetje odprlo lanskega septembra v mestu Erkelenz blizu Düsseldorfa. Z odprtjem novega predstavništva v Nemčiji je podjetje JUARISTI okrepilo svojo prisotnost na nemškem trgu, saj lahko svojim strankam ponujajo svetovanje in neposredno podporo. V



» V podjetju JUARISTI vidijo možnost nadaljnje rasti v boljšem razumevanju zahtev njihovih uporabnikov in izdelavi tehnološko dovršenih namenskih rešitev. Vir: JUARISTI

okviru predstavništva imajo 200 kvadratnih metrov velik proizvodni obrat, servisno delavnico velikosti 500 kvadratnih metrov ter 50-tonsko dvigalo.

Vse od odprtja novega predstavništva so stranke podjetja JUARISTI izrazile svoje zadovoljstvo, kar je potrdilo pravilnost odločitve, ki je bistveno izboljšala kakovost servisnih storitev podjetja na tem območju. Uporabniki zelo cenijo, da servisne storitve izvaja neposredno proizvajalec strojev, namesto pogodbenih podizvajalcev, poudarja Wolfgang Moll, vodja tehničnega servisa v Nemčiji. Njegova ekipa zagotavlja tehnične servisne storitve za vse tipe strojev, popravilo komponent, geometrijske prilagoditve ter posodobitve starejših strojev za vse stranke podjetja JUARISTI v Nemčiji in v sosednjih državah.

Poleg tega se nov obrat nahaja v bližini proizvodnega obrata podjetja MHWirth GmbH, stranke podjetja JUARISTI, ki uporablja štiri njihove stroje. To omogoča kupcem podjetja JUARISTI, da si lahko poleg ogleda strojev v delavnici servisnega obrata ogledajo tudi stroje nameščene v podjetju MHWirth GmbH, ki delujejo s polno kapaciteto v proizvodnem okolju. Na tak način lahko kupci vidijo, kako delujejo številni primeri namenskih rešitev v realni proizvodnji. Obrat tako predstavlja dodatek k obstoječi komercialni pisarni v mestu Göppingenu na jugu Nemčije in bo služil kot temelj za uresničevanje širitvenih načrtov podjetja JUARISTI v Nemčiji.

Načrti za širitev

Trenutno ima podjetje JUARISTI šest strank v Nemčiji, ki že uporabljajo njihove stroje. V prihodnjem letu nameravajo izvesti večjo investicijo v novo opremo, ki bo izboljšala njihove servisne storitve. Poleg tega bodo namestili testno mesto za glave strojev, kar bo izboljšalo servisiranje rezervnih delov. Z vsemi temi dejavnostmi želijo v podjetju JUARISTI izboljšati vtis, da so zanesljiv in učinkovit partner za svoje stranke.

Hiersekorn napoveduje, da se bo število njihovih uporabnikov na tem območju v kratkem času eksponentno povečalo. Trenutno imajo cilj doseči vrednost prometa 20 milijonov evrov v letu 2020. To nameravajo doseči s svojo filozofijo, ki temelji na doseganju vsake posamezne zahteve uporabnikov z največjo vsestranskostjo, izboljšanjem poslovanja s servisnimi storitvami na visokem nivoju ter snovanjem sistemov obdelovalnih strojev, ki bodo delovali bolj pametno in učinkovito, zaključuje Hiersekorn.



» Programska oprema »My JUARISTI« predstavlja nov koncept celovitega upravljanja obdelovalnih strojev španskega proizvajalca strojev JUARISTI. Vir: JUARISTI

Pametni stroji na sejmu AMB

Na sejmu AMB, ki je potekal med 18. in 22. septembrom v Stuttgartu, je podjetje JUARISTI predstavilo svoj nov koncept pametnega delovanja strojev z uporabo programske opreme »My JUARISTI«. Ta koncept združuje najnovejšo tehnologijo, razvito v oddelku za inovacije podjetja JUARISTI, ki omogoča uporabnikom upravljanje virov v proizvodnji ter preventivno vzdrževanje strojev. Poleg tega omogoča prilagajanje orodij glede na zahteve posameznih izdelkov za doseganje najboljših rezultatov obdelave.

Programska oprema »My JUARISTI« omogoča uporabo širokega

TEHNOLOGIJA, KI SE OBRESTUJE



- Največji neodvisni proizvajalec maziv
- Popoln program maziv za industrijo in vozila
- Eden izmed vodilnih partnerjev avtomobilske industrije

FUCHS MAZIVA LSL d.o.o.
Cesta krških žrtev 135 C
8270 KRŠKO
T: 07 499 10 30
info@fuchs.si
www.fuchs.com/si



razpona tehnoloških rešitev v poenotenem uporabniškem vmesniku, kot so SUPREVISOR, ki združuje aktivnosti proizvodnje in olajša njihovo neposredno upravljanje z uporabnikovim ERP-sistemom, OSASUN, ki zagotavlja ustrezno vzdrževanje opreme ter omogoča spremljanje delovanja opreme preko samo-diagnostičnega in preventivnega vzdrževanja strojev, ADAPTIVE CONTROL, ki adaptivno prilagaja delovanje strojev glede na trenutne pogoje, BALANCE CONTROL, ki spremlja in korigira morebiten pojav odstopanja od balansiranega stanja obdelovanca pri struženju z uporabo naprednih senzorjev na stroju in GPS, ki izboljša natančnost obdelave, predvsem v primerih izdelkov kompleksnih oblik.

Na sejmu je podjetje JUARISTI predstavilo širok razpon strojev za frezanje in vrtanje ter večfunkcijskih obdelovalnih centrov, ki so razviti za doseganje zahtev obdelave na najbolj zahtevnih področjih proizvodnje, kot so letalska industrija, energetika, ladjedelništvo, proizvodnja vetrnih elektrarn ter drugih industrijskih sektorjih.

Predstavljena je bila tudi strategija podjetja JUARISTI za povezanost, avtomatizacijo, servis in tehnologijo (C.A.S.T. – Connectivity, Automation, Service and Technology), ki predstavlja večdimenzionalni koncept, ki vpliva na njihove odnose z uporabniki. Ta celovit paket zadostuje vsem uporabniškim zahtevam z visoko stopnjo vsestranskosti ter izboljša učinkovitost delovanja pri uporabnikih z visokokakovostnimi servisnimi storitvami in zasnovno obdelovalnih celic, v katero so integrirani stroji, ki sodelujejo na pameten in učinkovit način.

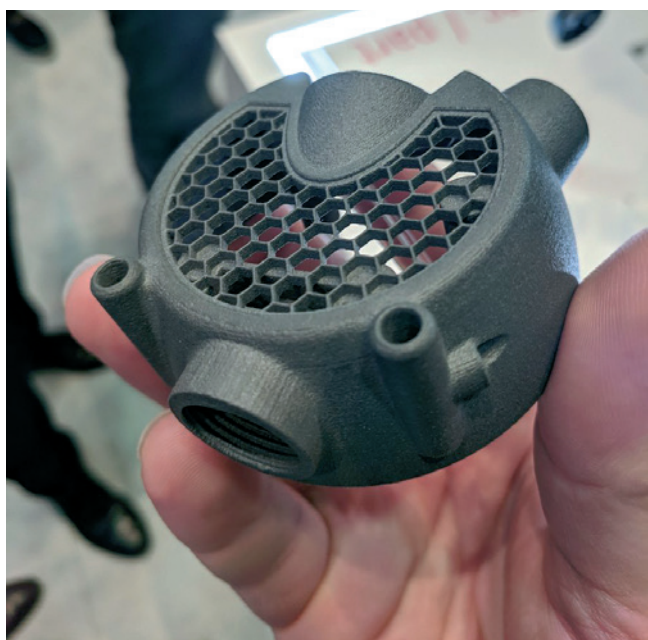
Že več kot 75 let podjetje JUARISTI postavlja merila v industriji proizvodnje obdelovalnih strojev na področju centrov za frezanje in vrtanje. Na svojem sedežu v španskem mestu Azkoitia podjetje JUARISTI proizvaja široko paleto strojev z različnimi konfiguracijami za frezanje in vrtanje ter večfunkcijskih obdelovalnih centrov.

» www.juaristi.com

Nova tehnologija podjetja EOS, z milijon laserji, za serijski 3D tisk polimerov

» LaserProFusion – desetkrat hitrejša alternativa injekcijskemu brizganju

S tehnologijo LaserProFusion podjetje EOS pričinja z revolucijo na področju dodajalne proizvodnje polimernih izdelkov: z milijon laserji, ki talijo material in tako gradijo izdelek plast za plastjo, ta proces dosega visok nivo produktivnosti in s tem postaja alternativa injekcijskemu brizganju polimerov.



» Struktura satja na pokrovu izdelanem s tehnologijo LaserProFusion. FOTO: Michael Petch



»Ta tehnologija ne bo nikoli premagala proces injekcijskega brizganja polimerov, ko govorimo o seriji 100.000 ali več izdelkov, med tem ko pri seriji od 5.000 do 10.000 pa se brez težav primerja s tehnologijo injekcijskega brizganja polimerov. Poleg tega pa lahko pri tehnologiji LaserProFusion dosežemo še popolno prilagoditev posameznega izdelka,« pravi Nikolai Zapernick (EOS, podpredsednik za sredno Evropo)

Ta tehnologija dodajalne proizvodnje je neomejena, serijska proizvodnja kompleksnih, močnih in lahkih izdelkov, kjer je čas izdelave nekaj sekund na izdelek.

Za vsak sloj se aktivirajo samo tiste laserske diode, ki ustrezajo CAD podatkom tistega izdelka, ki se takrat proizvaja. Maksimalna moč celotnega sestava laserjev znaša 5 kW. Nova tehnologija zmanjšuje čas izdelave ne glede na število in na njihovo geometri-

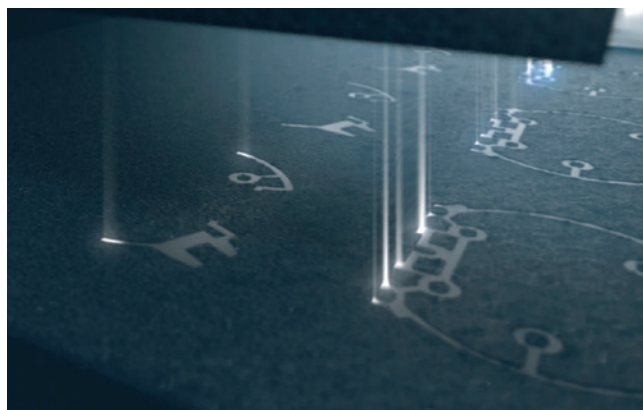
jo. Ključna značilnost tehnologije LaserProFusion in tudi ostalih tehnologij 3D tiskanja polimerov podjetja EOS je, da ne zahtevajo dodatnih stroškov sredstva za vezavo, kot je to pri tehnologiji MJF (Multi Jet Fusion.).

V smeri nove generacije aditivne proizvodnje

Tehnologija LaserProFusion bo postala komercialna čez tri leta. Do sedaj je razvoj trajal že približno 8 let. Vendar pa to seveda ni edino področje v katero vlaga podjetje EOS. V sredini leta 2017 smo se lahko seznanili z enim od prvih projektov digitalne tovarne prihodnosti EOS, ki so jo v podjetju EOS predstavili skupaj s podjetjema Premium AEROTEC in Daimler, pod imenom „Next Gen AM.“ Cilj te tovarne je bilo pametno in učinkovito integrirati dodajalne tehnologije v obstoječe in bodoče proizvodne linije z nadaljnjo optimizacijo tokov delov in podatkov znotraj serijske proizvodnje.

Naslednje informacije o tem projektu bodo v javnost posredovane v aprilu letošnjega leta, po tem pa bo tovarna ponovno zaprla svoja vrata za javnost, da bodo še naprej v miru lahko pospeševali tehnologijo proizvodnje.

»Z lasersko tehnologijo LaserProFusion dosežemo novo raven produktivnosti v seriji industrijskih polimernih 3D tiskanih izdelkov. To je tehnologija, ki je lahko v mnogih aplikacijah lahko alternativa tehnologiji injekcijskega brizganja, saj ne potrebuje nobenega orodja za izdelavo končnega izdelka. To bo v bodočnosti, industrijskemu 3D tiskanju odprlo nove trge.«, pravi dr. Tobias Abeln, član EOS menedžmenta za tehnično področje (CTO).



» Nova tehnologija LaserProFusion bistveno skrajša čas osvetlitve, ne glede na število delov in njihovo geometrijo. Vir: EOS

Izredno pomembno je zagotoviti inteligentno povezanost strojev in njihovo sposobnost ne le za organizacijo lastnih proizvodnih procesov, temveč tudi za njihovo reorganizacijo, kot odgovor na uvedene spremembe. Primeri teh funkcij vključujejo možnost komuniciranja z drugimi stroji in operaterjem ter opozorila o možnih napakah pri tiskanju.

»Integracija pomeni pretok proizvodnih delov in pretok podatkov,« pravi Güngör Kara, član EOS menedžmenta za digitalno področje (CDO).

» www.tehnoprogres.hr

VODILNI V

AVTOMATIZACIJI ...



... ZA VIBRATORSKO

IN PESKALNO TEHNIKO

Mass Finishing | Shot Blasting

Rösler Oberflächentechnik GmbH

Hetmanekgasse 15
A-1230 Wien

rosler-at@rosler.com
www.rosler.com

RÖSLER
finding a better way ...

» Optimizacija procesnih parametrov za stabilizacijo in izboljšanje sposobnosti struženja

Luka Čerče,
Andrej Mlinar,
Davorin Kramar

Delo obravnava proizvodni proces izdelka z ozkim tolerančnim območjem. Z uporabo statistične kontrole procesa (SPC) je bilo analizirano trenutno stanje obdelovalnega procesa in ugotovljeno, da se je pojavil problem nestabilnosti obdelovalnega procesa. Pred analizo obdelovalnega procesa smo z metodo analize merilnega sistema (MSA) preverili merilni proces. Za stabilizacijo obdelovalnega procesa je bila izvedena kalibracija linearnih osi CNC-stružnice. S tem posegom sta se stabilnost in sposobnost obdelovalnega procesa izboljšali, še vedno pa je bil prisoten problem ovalnosti izdelka. Procesne parametre, ki bi lahko vplivali na ovalnost izdelka, smo analizirali z metodo načrtovanja eksperimentov (DOE). Z metodo smo ugotovili, da ima glavni vpliv vpenjalna sila. Dosežena minimalna vpenjalna sila še ni v celoti izključila problema ovalnosti, zato smo za izključitev le-tega predlagali nov način vpetja.

1 Uvod

Dandanes so industrijske organizacije pod velikim pritiskom zaradi velike konkurence in vse zahtevnejših tržišč. Preživijo lahko le, če proizvajajo visokokakovostne izdelke. Proizvajalci lahko dosežejo višjo raven kakovosti z izboljšanjem njihovega proizvodnega procesa in/ali kontrolo izdelka, pri čemer je na voljo več različnih strategij [1]. Vsaka možnost ima kot posledico nastale stroške, ki jih je potrebno upoštevati v stroških proizvodnje. Juran [2] je bil eden prvih, ki je povezal nadzor in zagotavljanje kakovosti z nastalimi stroški in vključuje vse stroške, ki bi se pojavili, če bi bili proizvedeni slabi izdelki.

V realni proizvodnji tej stroški običajno niso jasno definirani. Stroški kakovosti so pogosto prikriti v stroških testiranja, stroških razvoja ali v obratovalnih stroških, kar je zavajajoče. V številnih študijah so predstavljeni in ovrednoteni vplivi upravljanja kakovosti z uporabo stroškov kakovosti v metričnih oblikah [3, 4] ali z modeliranjem [5, 6].

V predstavljeni študiji je prikazan primer, kjer želimo stroške kakovosti, povezane s kontrolo izdelka zmanjšati z izboljšanjem proizvodnega procesa. Obravnavani izdelek je ulitek ohišja menjalnika. Obdelane površine, kjer nalegajo ležaji, so v ozkem tolerančnem območju velikosti 20 μm . Proizvodna serija je večja od 500.000 kosov. Na merilni postaji se opravlja 100-odstotna dimenzijska kontrola izdelka, ki zahteva visoko stopnjo nadzora nad procesom obdelave in posledično izguba časa.

1.1 Problem – nestabilnost obdelovalnega procesa

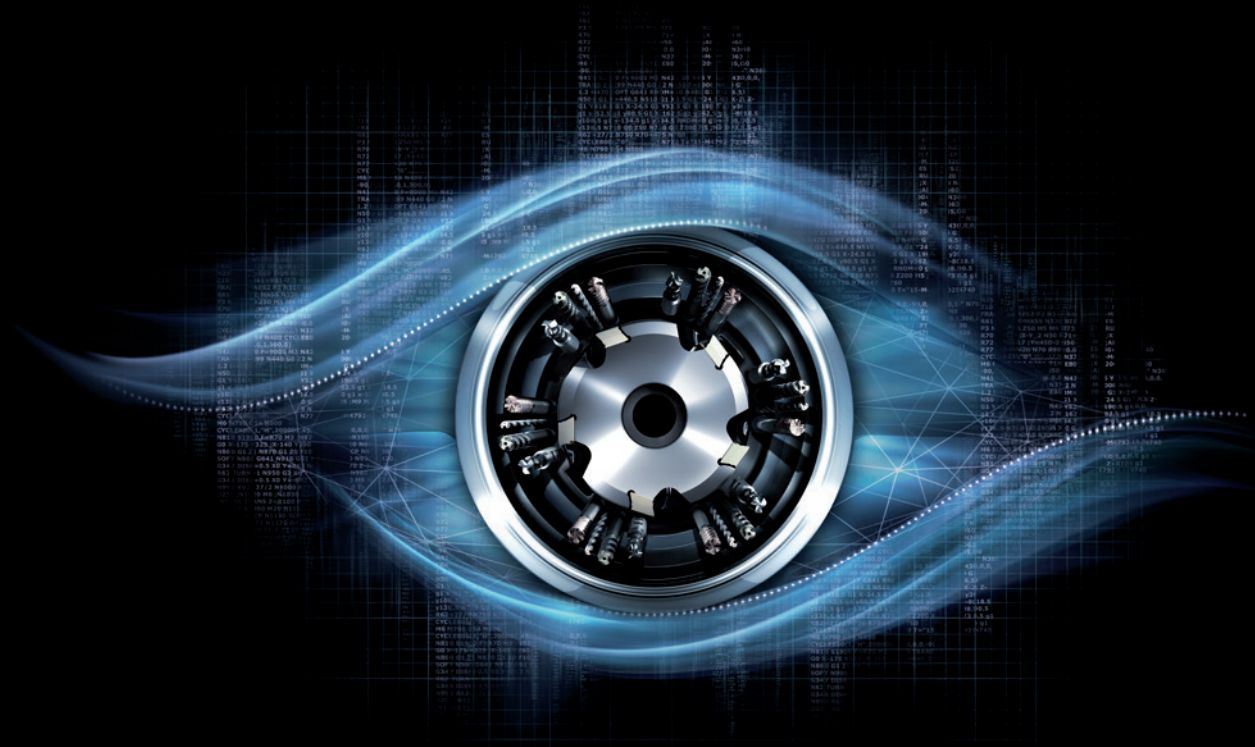
Na obdelovalnem stroju se pojavi problem med proizvodnim procesom, ker stroj ne zagotavlja zadostne stabilnosti v smislu držanja mer obdelovancev znotraj tolerančnega območja. Ko je stružnica v polnem teku, so dimenzije obdelovancev bodisi znotraj tolerančnega območja bodisi se premikajo proti tolerančnim mejam. Posledica tega je 100-odstotna dimenzijska kontrola na merilni postaji in sprotno korigiranje koordinatnih izhodišč rezalnih orodij, kar delavcu predstavlja zamudno dodatno delo. Problem nastane tudi pri zastoju stroja (nenaden zastoj, čiščenje, malica ...) in posledično njegovi ohladitvi, saj takoj po zastoju in ponovnem zagonu dimenzije znatno odstopajo, s čimer se ustvarja izmet in posledično izguba.



Luka Čerče, Davorin Kramar • Fakulteta za strojništvo,
Univerza v Ljubljani
Andrej Mlinar • LTH Castings, d. o. o.

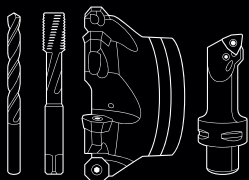
Walter Nexxt

Pregleden prikaz dogajanja v proizvodnji v realnem času



Nove možnosti za industrijo 4.0

Pozorno se sprehodite skozi dogajanje v proizvodnji. Naj se vam pridružimo. Z digitalno povezano strojno proizvodnjo vam nudimo nove vpoglede. In popolno preglednost. Od uporabe orodja in strojev pa vse do logistike. Tako boste v realnem času o vsem podrobno obveščeni. In vse boste ohranili pod nadzorom: Walter Nexxt.



walter-tools.com

 **WALTER**
Engineering Kompetenz



UPORABNA FIZIKA ODREZAVANJA KOVIN – DOBRE PRAKSE

AVTORJA: PATRICK DE VOS IN JAN-ERIC STÄHL

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.

V knjigi so podrobno predstavljeni različni fizikalni modeli, s katerimi opisujemo in analiziramo obdelovalni proces, ter osnovni mehanizmi odrezavanja kovin.

V ospredju so v praksi pogosti modeli, ki bralcu ponudijo boljše razumevanje obdelovalnega procesa. V zadnjem poglavju je izoblikovana tudi povezava med tehnologijami strojne obdelave in proizvodno ekonomiko. Knjiga predstavlja praktični vodnik o tem, »kaj delati« in »kako delati«, da bodo procesi obdelave kovin z odrezavanjem zanesljivi, produktivni in donosni.



KOMU JE KNJIGA NAMENJENA

Glavni namen knjige je predstavitev praktičnih modelov za doseganje učinkovitega in donosnega procesa obdelave kovin z odrezavanjem. Knjiga je namenjena širši javnosti, ki se srečuje z obdelavo kovin. Poudarek je na praktični rabi, zato je v knjigi manj matematičnih in znanstvenih razlag, so pa v njej ključne rešitve in pristopi, kako se znanost in teorija o odrezavanju kovin uporabljata v praksi. Knjiga je primerna tako za študente kot zaposlene v kovinsko predelovalni industriji, nadvse veseli jo bodo tudi profesorji, saj jim bo v izdatno pomoč v praktičnem laboratorijskem okolju.

IZ VSEBINE

VREDNOST IN MOČ ZNANJA(A)

KINEMATIKA PROCESA ODREZAVANJA KOVINE

- Odrezavanje različnih materialov
- Idealiziran model procesa in spremenljivke

ORODJE ZA ODREZAVANJE KOVIN

MODEL OBDELOVALNOSTI

- Pristopi k obdelovalnosti
- Lastnosti in obdelovalnost materiala obdelovanca

MODELI OBLIKOVANJA ODREZKOV

MODELI OBLIKOVANJA ODREZKOV

- Geometrije lomilcev odrezkov

MODELI SIL PRI REZANJU

- Merjenje sil
- Empirično modeliranje sil
- Mehanske obremenitve in vibracije

TERMIČNA ANALIZA OBDELAVE Z ODREZAVANJEM

PROPADANJE IN DOBA UPORABNOSTI ORODJA

KAPOVOST OBDELANIH POVRŠIN

DOBRE PRAKSE PRI OPTIMIZACIJI PROCESOV ODREZAVANJA

EKONOMSKI VIDIKI PROCESOV ODREZAVANJA

Naročilo knjige

naročila sprejemamo na e-poštni naslov: info@irt3000.com

Izid knjige

april 2017

Cena

25,00 EUR.

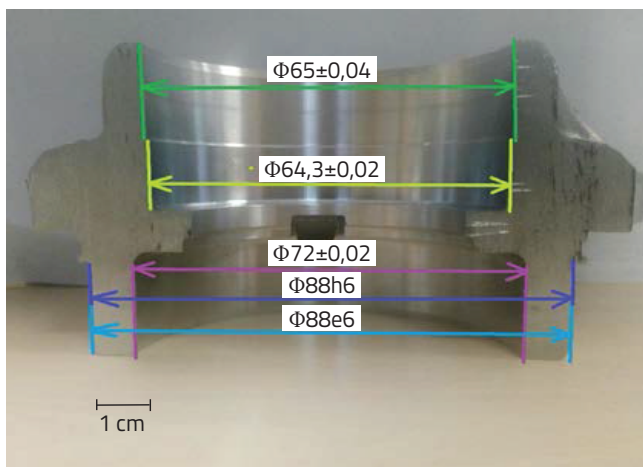
Izdajatelj

Profi DTP d.o.o.

Cilj eksperimentalnega dela naloge je uporaba različnih orodij kakovosti za stabilizacijo in izboljšanje sposobnosti obdelovalnega procesa.

2 Izdelava in kontrola izdelka

Obravnavan izdelek je ležajno ohišje Al in je, zaradi ozkega tolerančnega območja zahteven za obdelavo. Ležajno ohišje ima pet ključnih premerov za končno uležajenje in montažo (slika 1). Izdelani so v tolerančnem območju od 20 to 40 μm . Vseh pet premerov, ki so na izdelku funkcijsko najpomembnejši, je 100-odstotno kontroliranih na posebni merilni postaji. Druge dimenzije imajo širše tolerančno območje, zato ni potrebe po 100-odstotni kontroli, pač pa se jih preverja dvakrat na izmeno.



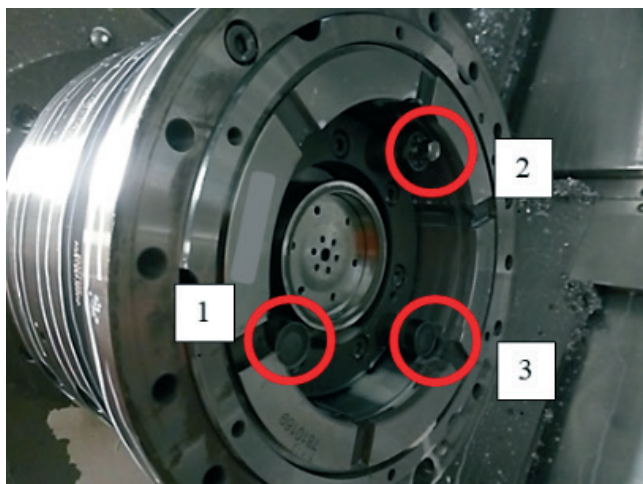
» Slika 1. Prerez ležajnega ohišja [7]

2.1 Tehnologija izdelave

Izdelek se izdeluje z vzdolžnim notranjim in zunanjim struženjem ter s prečnim struženjem. Za obdelavo se uporabljajo PKD

PREMER [MM]	REZALNA PLOŠČICA	f_n [MM/VRT]	a_p [MM]
64.3	DCMW 11T304	0.08	0.37
65	DCMW 11T304	0.08	0.37
72	DCMW 11T304	0.08	0.37
88e6	CCGW11T308	0.12	0.37
88h6	CCGW11T308	0.12	0.37

» Tabela 1. Tehnologija izdelave



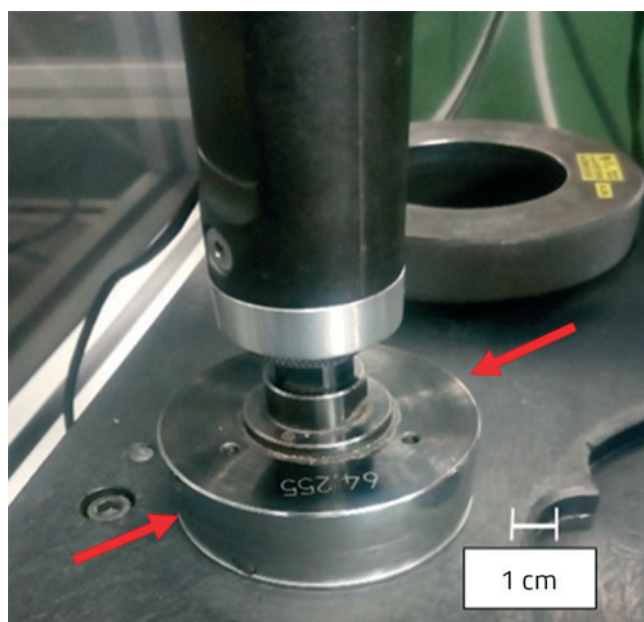
» Slika 2. Tritočkovna vpenjalna čeljust [7]

ploščice, katerih obraba je pri obdelavi aluminija zanemarljiva. Uporabljena orodja in rezalni parametri so predstavljeni na spodnji tabeli.

Vpenjanje obdelovanca se opravlja samodejno z robotom. Obdelovanec je v vpenjalni napravi vpet s treh podpornih točk (slika 2), ki tvorijo ravnino, pravokotno na vzdolžno (Z) os stružnice.

2.2 Kontrola izdelka

V proizvodnji je pomembno, da proces obdelave teče nemoteno, torej, da vsak obdelan ulitek, ki pride na odlagalni trak, ustreza kakovostnim kriterijem. To pomeni, da so dimenzije po obdelavi znotraj tolerance, da je hrapavost površin znotraj meja dovoljenih in da zadostuje vizualnim zahtevam (brez poškodb itd.). Stabilnost obdelovalnega procesa se spremlja preko merjenja dimenzij obdelovancev na merilni postaji (slika 3). Merilna postaja je postavljena poleg obdelovalnega centra in služi za 100-odstotno kontrolo obdelovancev.



» Slika 3. Merilni sistem za ϕ 64.3 mm [7]

3 Pregled obstoječega stanja proizvodnega procesa

Pregled obstoječega stanja je pomemben proces, ki nam da povratno informacijo o kakovosti proizvodnega procesa. V proizvodnem procesu imamo obdelovalni proces in merilni proces. Če pridemo do spoznanja, da kakovost naših izdelkov ni primerna, imamo lahko tri stanja:

1. izdelek je v resnici dober, vendar merilni sistem v njem ne kaže točnih rezultatov, s čimer ustvarjamo izmet, ki to v resnici ni;
2. obdelovalni proces je neustrezen, kar nosi za posledico neprimeren izdelek;
3. tako merilni proces kot obdelovalni proces sta slaba.

Zato je potrebno merilni in obdelovalni proces analizirati in ugotoviti trenutno stanje proizvodnega procesa. Merilni proces je bil preverjen z uporabo metode MSA (angl. Measurement System Analysis), medtem ko sta bili metodi SPC (angl. Statistical Process Control) in DOE (angl. Design of experiment) uporabljene za analizo obdelovalnega procesa.

3.1 Analiza merilnega sistema (MSA)

MSA je nabor tehnik, ki nam omogoča oceniti, kakšne so napake, ki jih doprinese merilni sistem. Namen metode MSA je statistično

preveriti, da uporabljen merilni sistem zagotavlja:

- reprezentativne vrednosti karakteristik, ki se merijo,
- nepristranskih rezultatov,
- minimalno variabilnost.

Študija Gage R&R je bila opravljena na vseh petih obdelanih premerih, kjer se opravi 100-odstotna kontrola. Merilni postopek sestavljajo naslednji koraki:

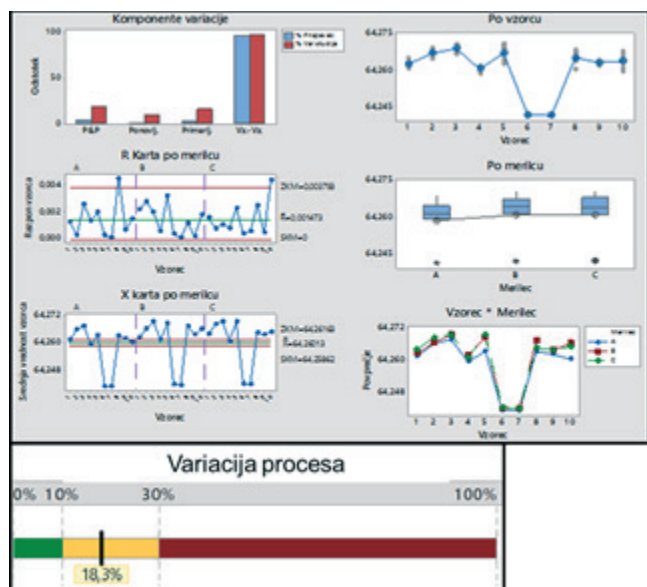
- kalibracija merilne naprave,
- prvi izvajalec izmeri deset vzorcev, ki so označene s števkami od ena do deset,
- drugi izvajalec izmeri deset vzorcev,
- tretji izvajalec izmeri deset vzorcev.

Ti koraki so bili ponovljeni dvakrat. Tako vsak izvajalec izmeri deset vzorcev trikrat. Preden začne vsak od izvajalcev z merjenjem, je bila merilna naprava kalibrirana.

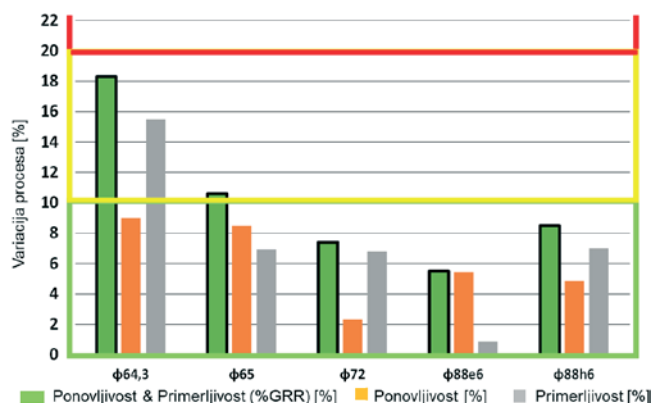
Na podlagi izmerjenih rezultatov se izračuna odstotek variacije procesa (% GRR) za vsak obdelan premer. Slika 4 prikazuje rezultate Gage R&R študije za premer ϕ 64.3 mm.

Izračunana variacija procesa %GRR za premer ϕ 64.3 mm je 18,3 %.

Merilni sistem je pogojno sprejemljiv. Enak postopek je bil uporabljen za izračun variacije procesa %GRR preostalih premerov. Slika 5 prikazuje rezultate študije Gage R&R za vse premere.



» Slika 4. Rezultati študije Gage R&R za premer ϕ 64.3 mm [7]



» Slika 5. Rezultati študije Gage R&R vseh premerov [7]

Gage R&R študija je pokazala, da je postopek merjenja sprejemljiv in sposoben zagotavljanja natančnih meritev (slika 5, vsi rezultati %GRR pod 30 %).

Iz rezultatov se lahko zaključi, da je potrebno vzroke za nestabilnosti proizvodnega procesa najti v procesu obdelave. Zato je potrebno analizirati trenutno stanje procesa obdelave.

3.2 Analiza sposobnosti obdelovalnega procesa (SPC)

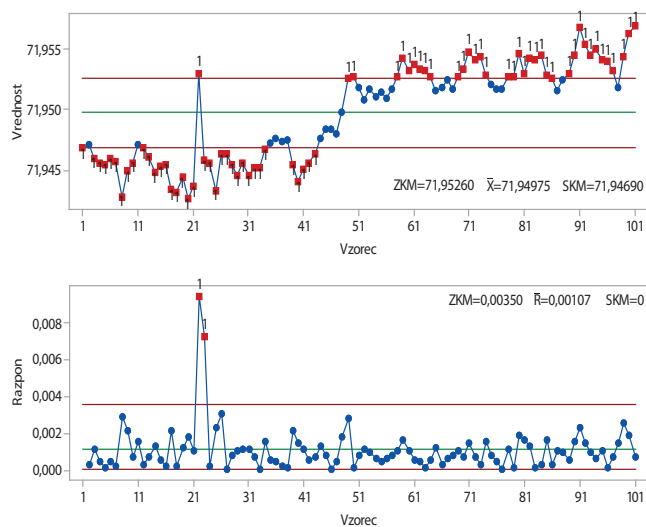
Potem ko smo analizirali merilni sistem, ki je v uporabi za kontrolo kosov, in smo ugotovili, da je ustrezen, smo analizirali sposobnost procesa.

Analiza je bila izvedena na tistih premerih obdelovanca, ki se v rednem proizvodnem procesu 100-odstotno kontrolirajo.

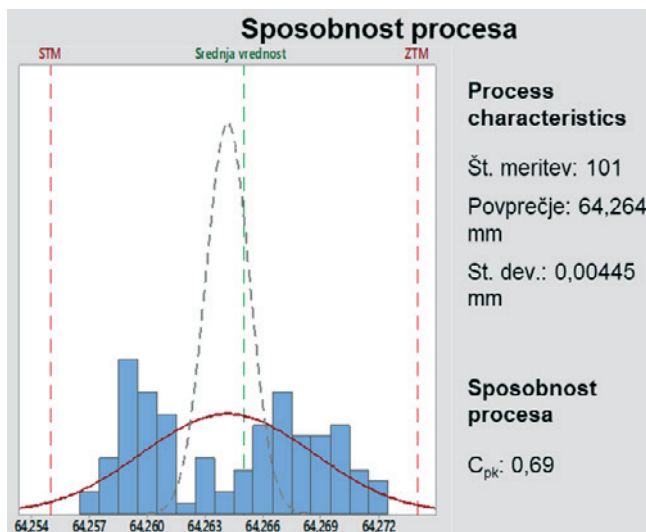
Slika 6 prikazuje X – R karte opravljenih meritev na premeru ϕ 64,3 mm.

Zgornji graf (slika 6) prikazuje X karta (Vrednost), ki predstavi potek dimenzijske meritve. Zgornje in spodnje kontrolne meje so označene na grafu. Če so izmerjene vrednosti nad ali pod kontrolno mejo, je meritev označena z rdečo barvo. Iz podatkov na X karti lahko ugotovimo, ali je izdelek v tolerančnih mejah ali napovemo, kdaj bo narejen izdelek zunaj tolerančnih mej.

Spodnji graf (slika 6) prikazuje R karto (Razpon). R karta pove, ali se je variacija lastnosti izdelka obdržala znotraj sprejemljivih mej.



» Slika 6. X – R karte meritev premera ϕ 64.3 mm



» Slika 7. Analiza sposobnosti procesa za premer ϕ 64.3 mm



Mednarodni sejem
za orodja, modele in kalupe

Orodje & Model & Oblika & Ti.

Manj kot 150 dni do
sejma MEX!

21.–24. maja 2019

Messe Stuttgart, Nemčija

#MEX2019

www.moulding-expo.com



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

Proces je bil do 40. kosa dokaj stabilen. Izdelki se niso nahajali znotraj kontrolnih meja, vendar pa so bili znotraj tolerančnih. Če proces kaže stabilnost in ni znotraj kontrolnih meja, pomeni, da je bila že ob samem zagonu prisotna napaka. Možne napake so:

- Obdelovalni stroj ni bil ogret na delovno temperaturo oz.
- začetnih obdelovancev po zagonu se ni preverilo, zato ni bila izvedena korekcija dolžine orodij.

Iz X karte (slika 6 zgoraj) je vidno, da bi že majhna korekcija orodja, ki se uporablja pri struženju premera $\phi 64,3$ (nekaj mikrometrov) dosegla, da bi bile meritve tudi znotraj kontrolnih meja. Po 40. kosu pa je vidno, da je prišlo do drsenja meritev k zgornji kontrolni meji in čez.

Iz R karte (slika 6 spodaj) je vidno, da meritve niso bistveno nihale.

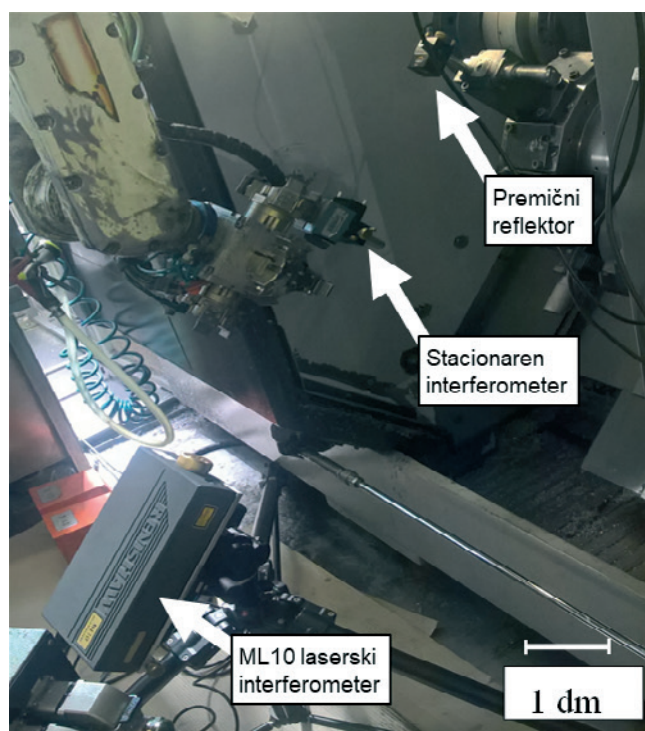
Histogram analize sposobnosti procesa (slika 7) prikazuje normalno porazdelitev vrednosti. Velika razpršenost meritev pri povprečni vrednosti je očitna.

PREMER [MM]	POVPREČJE [MM]	σ [mm]	C_{pk}
$\phi 64.3$	64.264	0.0044	0.69
$\phi 65$	65.018	0.0046	1.33
$\phi 72$	71.95	0.0040	0.73
$\phi 88e6$	87.914	0.0043	0.64
$\phi 88h6$	87.986	0.0049	0.55

» Tabla 2. Rezultati SPC analize vseh premerov.

Povprečje meritev se ne razlikuje bistveno od zelene srednje vrednosti, a je njihova porazdelitev okrog povprečne vrednosti slaba, kar prikazuje standardna deviacija, ki znaša $4 \mu\text{m}$.

Indeks dejanske sposobnosti procesa C_{pk} je 0,69, kar za nas ni sprejemljivo (mora biti vsaj 1,3). Enak postopek je bil uporabljen za izračun C_{pk} vseh drugih premerov. Iz rezultatov, prikazanih v tabeli 2, je razvidno, da je obstoječe stanje nesprejemljivo.



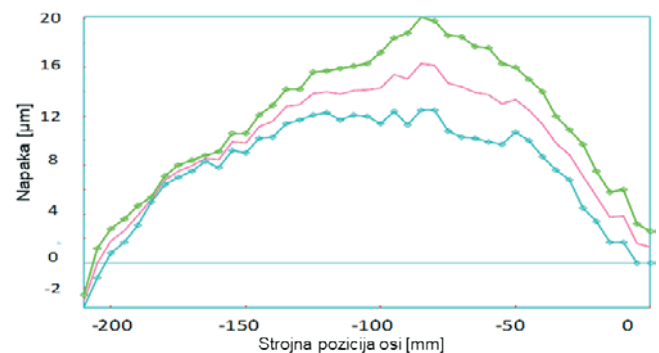
» Slika 8: Meritev pozicijske točnosti

Koeficienti sposobnosti procesa C_{pk} , so v vseh primerih manjši do 0,73 (razen pri premeru $\phi 65 \text{ mm}$ ($C_{pk} = 1.33$), kar pa za opazovanje sposobnosti procesa zaradi širine tolerančnega polja ni relevantno. To pomeni, da bi proizvedli več kot 35.000 slabih kosov v milijonski seriji. Iz tega sledi, da je potrebno obdelovalni proces izboljšati.

3.3 Merjenje pozicijske točnosti in kalibracija obdelovalnega stroja

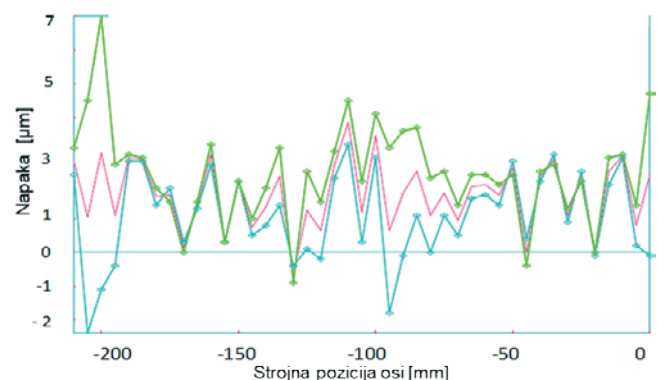
Če želite povečati točnost obdelanih izdelkov, je potrebno analizirati pozicijsko točnost in ponovljivost uporabljenega CNC-stroja. Meritev linearne X osi je bila izvedena z laserskim interferometrom Renishaw ML10 Gold (Slika 8).

Rezultati trenutnega stanja pozicijske točnosti stroja so predstavljeni na sliki 9.



» Slika 9. Trenutno stanje pozicijske točnosti in ponovljivost X osi.

Iz rezultatov je razvidno odstopanje od idealne lege v velikosti približno $20 \mu\text{m}$ v območju od -80 mm do -180 mm (X strojne pozicije), kar sovpada z največjim pogreškom obdelanih izdelkov. Na osnovi rezultatov meritev so bile izračunane kompenzacije, ki so bile vpisane v krmilnik stroja. Po kalibraciji X osi se je pozicijska točnost in ponovljivost znatno povečala (slika 10).



» Slika 10. Pozicijske točnosti in ponovljivost X osi po izvedeni kalibraciji

Iz predstavljenih rezultatov na sliki 9 in 10 je razvidno, da se je točnost stroja v X osi izboljšala z začetnih $25 \mu\text{m}$ na $9 \mu\text{m}$. Ponovljivost znaša približno $3 \mu\text{m}$.

3.4 Analiza sposobnosti procesa obdelave po kalibraciji stroja

Po preverjanju točnosti stroja in kasnejšem umerjanju smo ponovno izvedli SPC-analizo (tabela 3).

Iz rezultatov je razvidno, da se je stabilnost procesa po kalibraciji stroja izboljšala, zmanjšal se je tudi standardni odklon (tabela 2 in 3). V procesu se še vedno pojavlja problem ovalnosti izdelka, zato so bili procesni parametri obdelave analizirani z metodo načrtovanja eksperimentov (DOE).

PREMER [MM]	POVPREČJE [MM]	σ [mm]	C_{pk}
$\phi 64.3$	64.260	0.0024	0.74
$\phi 65$	65.012	0.0024	1.63
$\phi 72$	71.952	0.0014	2.18
$\phi 88e6$	87.919	0.0038	0.81
$\phi 88h6$	87.982	0.0037	0.34

» Tabla 3. Rezultati SPC-analize vseh premerov.

NIVO	f_n [mm/vrt]	a_p [mm]	F_{vp} [kN]
-1	0,05	0.06	3
0	0,12	0,371	7,5
1	0,19	0,681	12

» Table 3. Vrednosti vhodnih parametrov

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	POVP.
Ovalnost [μ m]	6	5	7	6	6	5	8	6	7	8	6.4

» Table 4. Rezultati potrditvenega testa.

3.5 Optimizacija obdelovalnih parametrov

Glede na vpliv procesnih parametrov je bila optimizacija izvedena za doseg minimalne ovalnosti izdelkov. Analiziran je bil vpliv naslednjih parametrov:

- podajanje [f_n],
- globina reza [a_p],
- vpenjalna sila [F_{vp}].

Na podlagi priporočil proizvajalca orodij in preliminarne testov so bili določeni tehnološko okno ter minimalne in maksimalne vrednosti vhodnih parametrov (Table 3).

Pri načrtovanju eksperimentov je bil uporabljen središčni sestavljeni načrt (angl. central composite design). Na podlagi rezultatov, pridobljenih v eksperimentu je bil izračunan regresijski model (ANOVA). Na podlagi izračunanega modela je bilo ugotovljeno, da je glavni vplivni parameter, ki vpliva na ovalnost izdelka vpenjanja sila F_{vp} .

V koraku optimizacije so bili izbrani optimalni vhodni parametri za doseg minimalne ovalnosti izdelka. Izbrani optimalni parametri so:

- $F_{vp} = 3$ kN,
- $a_p = 0,06$ mm,
- $f_n = 0,12$ mm/vrt.

Predvidena ovalnost izdelka je $6,6 \mu$ m. Za izvedbo potrditvenega testa je bila izmerjena ovalnost desetih izdelkov (tabela 5). Potrditveni test je pokazal, da je regresijski model primeren, saj so izmerjene vrednosti v intervalu zaupanja $[6-6,7 \mu$ m].

4 Sklep

V prispevku je predstavljena industrijska študija primera izboljšanja kakovosti proizvodnega procesa. Problem dimenzijskega odstopanja izdelka je analiziran. Z uporabo različnih orodij za upravljanje kakovosti je bilo preverjeno trenutno stanje procesa. Z umerjanjem CNC-stroja je bilo doseženo izboljšanje sposobnosti procesa struženja. Z uporabo metod DOE je bil določen vpliv procesnih parametrov na ovalnost izdelkov. Ugotovljeno je bilo, da ima največji vpliv vpenjalna sila F_{vp} , zato je predlagan razvoj novega vpenjalnega sistema.

Z izboljšanjem sposobnosti procesa struženja so se zmanjšali tudi stroški kontrole izdelkov, saj po narejenih izboljšavah ni več potrebna 100-odstotna kontrola izdelkov.

Viri:

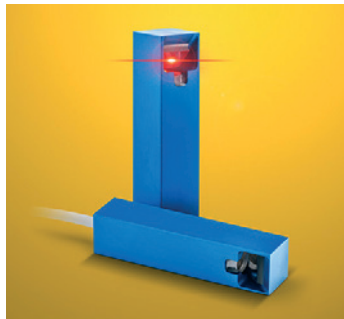
- [1] Pop, Liviu Dorin, Nagy Elod. 2015. Improving Product Quality by Implementing ISO / TS 16949. Procedia Technology. 19: 1004–1011.
- [2] Juran, Joseph M., A. Blanton Godfrey, Juran's Quality Handbook (5th Edition). New York, USA: McGraw-Hill Professional Publishing, 1998.
- [3] Khan, P.M., Sufyan Beg M.M., Measuring Cost of Quality Measuring Cost of Quality Measuring Cost of Quality (CoQ) on SDLC Projects is Indispensible for Effective Software Quality Assurance. International Journal of Soft Computing And Software Engineering, Vol.2, No.9, p. 1-15, 2012.
- [4] Eniko, P., Soković, M., Kramar, D. Using quality tools for process development and improvement : case study on cylinder manufacturing. Advanced quality, ISSN 2217-8155., 2016, vol. 44, 1, p. 27–32.
- [5] Satanova, A., Sedlićakova, M., Model for Controlling the Total Costs of Quality. Procedia Economics and Finance, 26, p. 2-4, 2015
- [6] Schiffauerova, A. and V. Thomson, A Review of Research on Cost of Quality Models and Best Practices. International Journal of Quality & Reliability Management, 2006. 23(4).
- [7] DaimlerChrysler, Ford Motor Company, and General Motors Corporation. Measurement Systems Analysis: Reference Manual, 2010.
- [8] Mlinar, A., Optimization of the process parameters for stabilization and improvement of the turning capability, diploma work, 2017.
- [9] Kopač, J., Pušavec, F., Kramar, D. How to improve the positional accuracy of hsc machine tools. V: 7. Congresso Brasileiro de Engenharia de Fabricação, 20-24 de maio de 2013, Penedo, Itatiaia-RJ, Brasil : COBEE (Congresso Brasileiro de Engenharia de Fabricação, ISSN 2236-0395), 2013, p. 1–10.

» Brez skrbi, deluje, tudi če je pravokotne oblike!

Podjetje Laser Components je na sejmu Vision 2018, ki je potekal od 6. do 8. novembra v Stuttgartu, ponosno predstavilo prvi linijski laserski modul FLEXPOINT v pravokotnem ohišju dimenzij 15 x 15 x 65 mm.

Ta najnovejši model 3D-sistema za industrijsko obdelavo slik serije FLEXPOINT MV je bil posebej razvit za hitro in enostavno namestitve v velikoserijske proizvodne procese. Fokusna razdalja, položaj žarka in vsi drugi parametri se nastavijo med proizvodnim procesom glede na uporabnikove specifikacije. Na željo uporabnika je FLEXPOINT MV square razpoložljiv tudi v izvedbi namenjeni aplikacijam z manj razpoložljivega prostora, kjer je laserski žarek odklonjen za 90° in tako pride ven iz strani ohišja.

Serijski linijski laserski moduli FLEXPOINT MV vsebuje še deset drugih modelov s širokim naborom opcij. Uporabniki



lahko izbirajo med različnimi valovnimi dolžinami: modra (405/450 nm), zelena (520 nm), rdeča (635/660/685 nm) in bližnja infrardeča (785/830/850 nm). Sistemi lahko dosega izhodne moči do 10 mW, odvisno od vgrajene laserske diode. Poleg standardnega modela z nastavljenim fokusom je

večina modelov razpoložljiva v nizko cenovni različici s fiksnim fokusom. Moduli so dobavljivi z ločeno optiko in elektronskimi komponentami, ki so namensko izdelane za aplikacije, kjer je omejen razpoložljiv prostor za namestitev. Ob naročilu lahko kupci izbirajo dodatne možnosti, kot sta digitalna modulacija ali analogni nastavitev moči.

» www.lasercomponents.com

MEDNARODNI

INDUSTRIJSKI SEJEM 2019

Celjski sejem
9.-12. april 2019

- Najpomembnejši proizvajalci in nosilci ključnih blagovnih znamk
- Premierne predstavitve novih dosežkov industrije
- Največji v regiji!

FORMA TOOL – orodjarstvo in strojegradnja
VARJENJE IN REZANJE
MATERIALI IN KOMPONENTE
NAPREDNE TEHNOLOGIJE

ZAGOTOVITE SI MESTO MED NAJBOLJŠIMI.

Pridobite informativno ponudbo že zdaj: info@ce-sejem.si

Medijski partner



www.ce-sejem.si



» Seco ponuja opazne izboljšave v mikroobdelavi

Z linijo Seco Jabro®-Mini JM500, ki obsega več kot 180 čelnih mikrozrezkarjev, lahko proizvodni obrati učinkovito in zanesljivo izdelujejo majhne in nano-velike delce, ki so pogosto premajhni, da bi jih med rezkanjem lahko dobro videli. Poleg predvidljive zmogljivosti rezalnega orodja v teh zahtevnih mikroprocesih, ki so običajni za zahtevne industrije, kot so letalstvo, medicina in industrija 3C (računalniki, potrošniška elektronika, komunikacijska tehnologija), ti čelni rezkarji omogočajo tudi krmiljenje procesa.

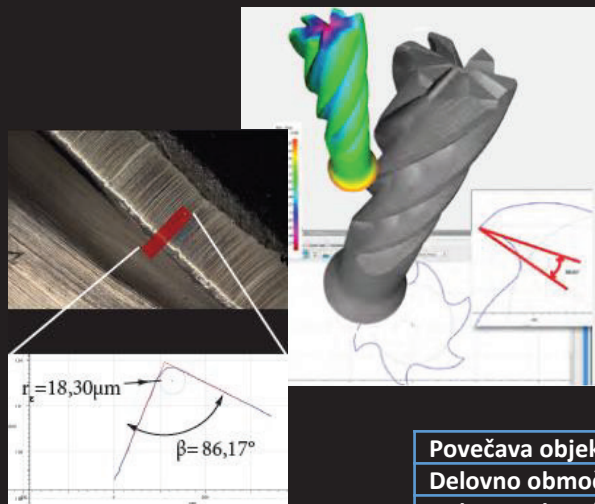
Zaradi optimirane kvalitete, geometrije in oplasčevanja linija Jabro®-Mini JM500 omogoča vrhunsko hrapavost površine na delih, izdelanih iz različnih materialov, vključno z jeklom, nerjavnim jeklom, toplotno odpornimi superzlitinami in titanom. Geometrije vključujejo 30-stopinjske spirale in 3-stopinjske kote, ki so na voljo v izvedbah rezkarjev s polnim radijem ali krogelnih rezkarjev z dvema, tremi in štirimi vijačnicami. Orodja so še dodatno izpopolnjena, saj vsestranska karbidna kvaliteta s poliranimi plastenji SIRA omogoča obdelavo težavnih materialov z najnižjimi stroški na rob.

Pri čelnih rezkarjih Jabro®-Mini JM500 lahko izbirate med vpenjali s premeroma DMM 4 mm in DMM 6 mm, sedmimi različnimi dolžinami izpetij 2 do 20° DC ter premeri vijačnic 0,2 do 3 mm. Zaradi tako široke izbire lahko uporabniki ločijo obdelavo



delov v različne faze ter pri vsaki fazi uporabijo orodje z najkrajšim ustreznim izpetjem, s tem pa zmanjšajo nevarnost odklona orodja, prihranijo do 50 odstotkov časa obdelave in povečajo pomike.

» www.secotools.com



ALICONA
InfiniteFocusSL



**MERITVE GEOMETRIJE REZALNIH ORODIJ,
MERITVE OBRABE REZALNIH ORODIJ ...**

MERITVE HRAPAVOSTI (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





Slika na naslovnici:
FANUC ADRIA d.o.o.

Glavni in odgovorni urednik: Darko Švetak
Urednik področja Nekovin: Matjaž Rot
Urednik področja Orodjarstvo in strojogradnja: David Homar
Urednik področja Spajanje, materiali in tehnologije:
 dr. Damjan Klobčar, dr. Borut Kosec
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. Franc Pušavec, Janez Škrlec
Novinar: Esad Jakupović
Prevajalci: Ivica Belšak, s. p., Marko Oreškovič, s. p., Dušanka
 Grubor Železnik
Lektoriranje: Lektoriranje, d. o. o., (www.lektoriranje.si)

Idejna zasnova revije: PROFIDTP d.o.o.
Računalniški prelom revije: Fit media d.o.o.
Oblikovanje naslovnice in oglasov: PROFIDTP d.o.o.
Izdajatelj: PROFIDTP d.o.o., Gradišče VI 4,
 SI-1291 Škofljica, Slovenija
Uredništvo revije: Simona Jeraj, vodja

Naslov uredništva: PROFIDTP d.o.o. - PE Trzin
 Revija IRT3000, Motnica 7A, 1236 Trzin

Kontaktne podatke uredništva, naročnine, oglaševanje:

Revija IRT3000, Motnica 7 a, 1236 Trzin
 Telefon: +386 (0)1 5800 884
 GSM: +386 (0)51 322 442
 E-naslov: info@irt3000.si
Marketing: Blanka Čakš, GSM: +386 (0)51 322 177
Tisk: SCHWARZ PRINT d.o.o., Ljubljana
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
Cena: 5,00 €
 IRT3000 - inovacije razvoj tehnologije

ISSN: 1854-3669. Revija je vpisana v razvid medijev, ki ga vodi
 Ministrstvo za kulturo RS, pod zaporedno številko 1059.

Naročnina na revijo velja do pisnega preklica.

Revijo sofinancira Javna agencija za raziskovalno dejavnost RS.

© IRT3000 - Avtorske pravice za revijo IRT3000 so last izdajatelja,
 podjetja PROFIDTP d.o.o. Uporabniki lahko prenašajo in
 razmnožujejo vsebino zgolj v informativne namene, in sicer samo
 ob pridobljenem pisnem soglasju izdajatelja.

SEZNAM OGLAŠEVALCEV

47	A-CAM d.o.o.	1, 153	Hoffmann d.o.o.	89	ROBOS d.o.o.
135	Alping, d.o.o.	141	HSTEC D.D.	165	RÖSLER OBERFLÄCHENTECHNIK GMBH
129	ADD ProS d.o.o.	95	HURCO GMBH	119	SCHUNK Intec GmbH
1, 81	ARBURG GMBH + CO KG	39	IB-CADDY d.o.o.	1, 157	SECO TOOLS SI d.o.o.
19	BASIC d.o.o.	16	ICM d.o.o. - IFAM 2019	45	SIEMENS d.o.o.
2	BOEHLERIT GMBH & CO KG	85	INOTEH d.o.o.	63	SIES d.o.o.
1, 3, 180	BTS COMPANY, d.o.o.	41	ITS d.o.o. Ljubljana	1, 144	SIMING, Ljubljana, d.o.o.
49	CAMINCAM d.o.o.	1, 87	KMS, d.o.o.	57	SOLID WORLD d.o.o.
1, 147	CELADA d.o.o.	69	LAKARA d.o.o.	143	Stäubli Systems, s.r.o., Pardubice, Češka Republika - Podružnica Ljubljana
175	CELJSKI SEJEM d.d.	1, 73	LESNIK, d.o.o., Kranj	4	SUMMIT MOTORS LJUBLJANA, d.o.o.
1, 29	CNC-PRO, d.o.o.	51	LSC - TEH d.o.o.	1, 27, 77	TECOS
52	DATA COM., d.o.o.	1, 139	MIEL, d.o.o.	113	TEHNA PLUS d.o.o.
148	DKT d.o.o.	1, 131	MJM MARUŠA BRINOVEC S.P.	101	TEHNOPROGRES D.O.O.
155	Dormer Pramet s.r.o.	91	Moretto S.p.A.	1, 159	TEXIMP d.o.o.
99	ELEKTROPOJI d.o.o., Ljubljana	115	MURRELEKTRONIK GMBH	83	TOP TEH d.o.o.
111	EMUGE - FRANKEN TEHNIKA d.o.o.	93	Nikša Finka s.p.	1, 103	TOPOMATIKA D.O.O.
1, 71	ENGEL Avstrija GmbH	31	Olma d.o.o.	161	TUNGALOY REZNI ALATI D.O.O.
1, 105	FANUC ADRIA d.o.o.	55	OPEN MIND Technologies AG	6	UL FE - projekt TERRINet
163	FUCHS MAZIVA LSL d.o.o.	172	PROFIDTP d.o.o. - revija IRT3000	176	UL FS - Labod
107	GIMATIC SISTEMI d.o.o.	168	PROFIDTP d.o.o. - knjiga Uporabna fizika odrezavanja kovin	15	UNIVERZA V MARIBORU, FERI
1, 117	HALDER d.o.o.	74	PROFIDTP d.o.o. - knjiga Umetnost brizganja	97	VIST d.o.o.
151	Heinrich Kipp GmbH	179	PROFIDTP d.o.o. - Industrijski forum IRT 2019	145	voestalpine High Performance Metals International GmbH
109	HellermannTyton GmbH	125	PROTEAM MIRAN ZAVAŠNIK s.p.	1, 167	WALTER TOOLS d.o.o.
79	HENNLICH d.o.o.	127	RD PICTA TEHNOLOGIJE, d.o.o.	171	WERBEAGENTUR BECK GMBH & CO. KG - sejem MouldingExpo
123	Hexagon Metrology S.P.A., podružnica v Sloveniji	121	RLS d.o.o.		

86

februar 2019

Slika na naslovnici:
BECKHOFF AVTOMATIZACIJA d.o.o.



PROIZVODNJA IN LOGISTIKA

Učinkovito nadzorovanje proizvodnje s pomočjo Kistlerjevih napetostnih senzorjev

Kistlerjevi piezoelektrični napetostni senzorji ščitijo stroje pred preobremenitvami in pomagajo doseči natančno spremljanje obremenitev na orodjih v proizvodnih sektorjih, kot so tehnologija prebijanja, preoblikovanja in spajanja. Enostavna namestitve v široka merilna območja omogočajo, da so ti senzorji idealni za naknadno opremljanje obstoječih naprav.



- Projekt ETH Hyperloop izkorišča inovativne Stäublijeve konektorje
- Povečanje naložb v avtomatizacijo ključno v podjetjih za pakiranje blaga
- FANUC je v svoji ponudbi predstavil novega kobota

SPAJANJE, MATERIALI IN TEHNOLOGIJE

Svetovne novosti iz področja aditivnih tehnologij premierno na Formnext-u 2018

Sejem Formnext 2018 je postavil rekorde na številnih področjih in je prispeval k dinamiki celotne industrije s številnimi premierami. Formnext je vodilni svetovni sejem na področju aditivnih tehnologij in vodilne industrije. Sejem je obiskalo skoraj 27 tisoč obiskovalcev in menedžerjev lanskoletne zavidljive rezultate pa je tokrat presegel za kar 25 odstotkov.



- Voestalpine Bohler Welding predstavil serijo dodatnih materialov namenjenih za oblikovno navarjanje z žico
- Podjetje ExOne predstavilo nov sistem za aditivne tehnologije
- Optomec prikazal simultano pet-osno hibridno dodajalno tehnologijo

VZDRŽEVANJE IN TEHNIČNA DIAGNOSTIKA

Spremljanje iztrošenosti hidravličnih sestavin in menjava pred odpovedjo

V prihodnji številki revije IRT3000 bomo predstavili, kako spremljati učinkovitost hidravličnih sestavin in kdaj se odločiti za menjavo. V sodobni proizvodnji si ne smemo privoščiti, da bi se hidravlični sistem ustavil zaradi popolne okvare posamezne hidravlične sestavine.



- Novosti na področju tehnične diagnostike
- Mala šola mazanja
- Metode čiščenja v proizvodnji

87

marec 2019

Slika na naslovnici:
ARBURG GMBH + CO KG



ORODJARSTVO IN STROJEGRADNJA

Tretji sejem Moulding expo bo vsak čas tu

Najpomembnejši predstavniki orodjarske industrije in vseh, ki so kakorkoli povezani s tem sektorjem se bodo ponovno predstavili na sejmu Moulding expo, ki bo na sejmskem razstavišču v Stuttgartu od 21. do 24. maja 2019. Od 21. do 23. maja pa bo na tem sejmišču potekal tudi sejem Automation show, tako, da si bo na enem mestu mogoče ogledati, kar dva za industrijo zelo pomembna sejma.

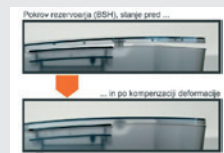


- Tehnologija 3D tiskanja Windform spreminja dizajn avtomobilov
- Uporaba dodatnih tehnologij za izdelavo orodij
- Meritve orodij s Hexagonovo opremo

NEKOVINE

Nasprotna oblika gravure v orodju za brizganje

Skrčki in deformacije so že vrsto let prava nočna mora za vsakega orodjarja, ki se loti izdelave orodja za brizganje. V zadnjih letih se skupaj s tehnologijo in obdelovalnimi stroji ter procesorsko močjo krmilnikov in računalnikov vse bolj spreminjajo tudi pristopi k izdelavi orodij. Kadar prihaja do velikih deformacij izdelka po izmetu in jih ni mogoče zmanjšati s tehnološkimi parametri na brizgalnem stroju, se lotimo izdelave nasprotno oblike gravure orodja.



- Nove mešanice na osnovi PC iz Covestra
- Nova električna brizgalka Krauss-Maffei za delo na Univerzi v Duisburgu
- Funkcija SmartRemoval skrajšuje zastoje brizgalk za 10 %

NAPREDNE TEHNOLOGIJE

Narejeno v Evropi

Evropska komisija je sprejela usklajevalni načrt za umetno inteligenco znamke »Narejeno v Evropi«. Opredelili so vrsto skupnih ukrepov za povečanje naložb, več razpoložljivih podatkov, spodbujanje talentov in zagotavljanje zaupanja v umetno inteligenco. Cilj usklajenega načrta je zagotoviti dopolnjevanja in povezovalne ukrepe na nacionalni ravni in na ravni EU.



- Hitro in neodvisno osvajanje novih veščin robotov
- Obnovljivi viri postali glavni vir energije v Nemčiji
- Leto naprednih groženj

Ne zamudite

Aktualen koledar dogodkov lahko preverite na naši spletni strani: www.irt3000.si/koledar-dogodkov/

INDUSTRIJSKI FORUM **IRT** 2019

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, 3. in 4. junij 2019

www.forum-irt.si

Dogodek poteka pod častnim pokroviteljstvom predsednika Republike Slovenije Boruta Pahorja.

The Art of *Economy*



Moč preciznosti



AT
INTELLIGENT
AUTO
THREADING

Intelligent AT - sistem vdevanja žice. Izjemna hitrost in zanesljivost z možnostjo vdevanja žice direktno v odrezano špranjo



NUI
NATURAL
USER
INTERFACE

NUI - naravni uporabniški vmesnik za enostavno in učinkovito upravljanje s strojem



LLS
LONG
LIFE
SYSTEM

LLS sistem za zmanjšanje porabe energije in za manjše stroške obdelave



ODS
OPTICAL
DRIVE
SYSTEM

ODS - pogonski sistem z linearnimi tubularnimi motorji in komunikacijo po optičnih vlaknih



PFC
PRECISE
FINISH
CIRCUIT

PFC - sistem za izboljšano produktivnost in boljšo kvaliteto površine

NOVI

**uporabniški vmesnik
M 800 D-Cubes**

- Grafični prikaz ključnih podatkov obdelave
- Vodenje po korakih - od programiranja do začetka obdelave
- Multifunkcijski 19" zaslon na dotik in ročni upravljalac z LDC zaslonom
- Vgrajena zaščita pred naletom varuje stroj in obdelovanec

Tubular

MV1200S *NewGen*
MV2400S *NewGen*
MV2400S Z+ *NewGen*
MV4800S

Grand Tubular

MV1200R *Connect*
MV2400R *Connect*
MV2400R Z+ *Connect*

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