November–december ▪ 107–108 (10/2020)
Letnik 15 ▪ Cena 5 € ▪ ISSN 1854-3669

# IRT 3000

INOVACIJE • RAZVOJ • TEHNOLOGIJE

## 107–108 NOV–DEC

## Varilni sistem s kolaborativnim robotom

Področje orodjarstva ogrožajo pričakovanja avtomobilskih proizvajalcev glede nižanja cen

Velika filtrirna naprava hidravličnega olja z diagnostičnim centrom


**ENGEL e-mac NEW generation**

Compact, flexible, cost-effective in clamp force range from 50 to 450 ton




ENGEL be the first

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

https://www.engelglobal.com
https://www.lakara.si

boehlerit

# BETA*tec* 90P Feed - Multifunkcionalnost tudi v območju majhnih premerov



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

Zastopa in prodaja

KAČ TRADE
www.kactrade.com

**Boehlerit GmbH & Co.KG**, Werk VI-Straße 100, A 8605 Kapfenberg, Telefon +43 3862 300-0, www.boehlerit.com
**KAČ TRADE d.o.o.,** Ložnica pri Žalcu 46, 3310 ŽALEC, tel.: (03) 710 40 80, e-pošta: info@kactrade.si

oblikujete vaše sanje

# AE-N serija NOVO
## za rezkanje aluminija

**DLC prevleka - odlična obstojnost**
**in odpornost proti nalepkom**



**AE-TL-N**
3-rezni dolgi rezkarji

**PXAL**
rezkarji z izmenljivo glavo

**AE-TS-N**
3-rezni kratki rezkarji

**AE-VTS-N**
3-rezni visoko-zmogljivi rezkarji

VIDEO

KATALOG

**PREIZKUSITE**
01 5841 502


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

LJUBLJANA
Bratislavska cesta 5
T. 01 5841 502

MARIBOR
Cesta k Tamu 16
T. 02 4600 300


BTS COMPANY

Vedeti kaj, kdaj, kje in kako je temelj, narediti vse to inovativno, razvojno naravnano in tehnološko dovršeno pa je tisto, kar nas dviguje nad povprečje. Želimo vam, da bi v letu 2021 uspešno ustvarjali to razliko!

Cenjeni bralci, poslovni partnerji in oglaševalci, dosegajmo odličnost skupaj.

Srečno!

## PRAZNIČNO OBDARUJEMO

**–20 % za vse izdelke iz Butika IRT3000**

Preverite, ali se med odličnimi IRT izdelki skriva tudi darilo, ki si ga že dolgo želite podariti.

**irt3000.si/irt-butik/**

P. S.: 20-odstotni popust lahko uveljavite do 20. decembra ali ga ob nakupu izdelkov iz IRT butika zamenjate za brezplačno naročnino na spletno revijo IRT3000 (vrednost 30 €!).

IRT 3000



***Darko Švetak***
*urednik*

# Optimizem šteje dvojno

**Verjamem, da je za vsemi nami leto, polno preizkušenj in izzivov, tudi stisk. Poslovnih in osebnih. Prepričan pa sem, da bo že prihodnje leto lepše za večino nas.**

Virusna pandemija je paralizirala malodane ves svet. Meje, celo na lokalni ravni, so se zapirale, gospodarstva upočasnjevala, celo zaustavljala. Zdi se, da si je v teh časih oddahnila predvsem narava, ki se je začela (počasi) obnavljati. Manj je onesnaževanja.

Vem, večine to ne zanima, saj brez dela in služb ni prihodkov, brez teh pa ni plačila položnic in nakupa življenjskih potrebščin. Je pa iskanje drugačnih rešitev ter načinov življenja in dela. Nič več ne bo, kot je bilo, pravijo. To ni nujno slabo. Priznati si je treba, da imamo ljudje tudi slabe navade oziroma razvade, če se katere izmed njih znebimo, ne bo nič narobe.

Menim, da so občasni šoki za človeštvo celo dobri. Če se obnašamo grdo (do narave in drug do drugega), si pač zaslužimo klofuto, pa naj jo dobimo v katerikoli obliki že. Virusna pandemija ni le klofuta, je poštena brca. Jasno nam daje vedeti, da se morajo stvari spremeniti. Zemlja se od naše gospodarske aktivnosti in številnih razvad dobesedno pregreva. Ustaviti se moramo in premisliti, mar naše aktivnosti ne uničujejo širšega ekosistema, brez katerega na dolgi rok ne moremo funkcionirati. Ljudje nismo in ne smemo biti egoistični posamezniki, ki jim ni mar za druge. Vprašanje, kakšen svet želimo pustiti zanamcem, je zato še kako na mestu in na večino posameznikov deluje streznilno. Delovati moramo trajnostno.

Kot rad poudarjam, sem optimist. Razlogov za optimizem imam pred koncem leta še nekoliko več. Vidim, da je koronakriza vendarle spremenila nekaj naših (slabih) navad. Ne častimo več zgolj globalizacije, temveč smo se začeli zavedati pomena lokalnih skupnosti. Denarja ne mečemo več z lopato Kitajcem, temveč cenimo lokalno znanje in izdelke, čeprav ponudniki ne morejo doseči najnižjih cen (te lahko uresniči le ekonomija obsega).

Okrevanje gospodarstva je na vidiku. Pred kratkim sem bral ameriško raziskavo (še iz časa pred volitvami), ki je analizirala stanje majhnih podjetij in podjetnikov v ZDA, torej dimenzijsko ustreznico sestave našega gospodarstva. Navdušen sem bil nad njihovim optimizmom. 64 odstotkov izmed več tisoč anketiranih je priznalo, da bodo letos poslovali slabše kot leto pred tem, hkrati pa jih 83 odstotkov verjame, da se bodo kazalniki poslovanja v letu 2021 obrnili navzgor. 93 odstotkov jih namerava prihodnje leto dodatno zaposlovati, tri četrtine vprašanih bo svoje poslovanje izboljšalo tudi z vlaganji v tehnologijo. V tem času in razmerah se mi zdi pomembno izpostaviti, da optimizem šteje dvojno. Kdor verjame v spremembe na bolje, jih bo namreč tudi lažje uresničil.

Ob koncu letošnjega leta vsem bralkam in bralcem želim vesele praznike ter uspešno novo leto. Revija IRT3000 bo skupaj s sodelavci in bogatimi vsebinami poskrbela, da boste v novem letu lahko prebirali vrhunske prispevke, polne svežih tehnoloških inovacij in drugih novosti. Optimistično 2021!

www.linkedin.com/company/irt3000

facebook.com/irt3000

@irt3000

Official Media Partner of ISTMA World

ISTMA world

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

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

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

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

- **Igor Stare, GORENC – Igor Stare s.p., Cerklje na Gorenjskem**
- **Sašo Hűbli, Navo d.o.o., Maribor**

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.**

## 8 Utrip doma


12 Tretji val vrhunskih inženirk
16 Delavnica aktualnih trendov obdelovalnih tehnologij 2020
18 Zlate gazele: odstotek zaposlenih, ki ustvari 6 % dobička gospodarstva
20 Z novimi materiali in novimi tehnologijami do zelene prihodnosti
23 To so udarni posli Impola za prihodnjih pet let za Samsung, BMW, Mercedes in Nemak
26 Peter Florjančič, navdih za inženirje
27 Vili Poznik, to sem jaz.
28 Tako šempetrski Intra lighting izdeluje svetila, ki so tudi v prostorih Ferrarija, Armanija, Snap Chata, Googla in Microsofta
34 Ob 25. obletnici Danfoss Trate podjetje pripravlja 25 dni praznovanja
36 Tovarna leta 2020 je BSH Hišni aparati Nazarje


## 38 Spajanje, materiali in tehnologije

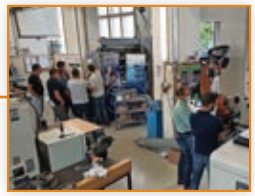

38 Varilni sistem s kolaborativnim robotom
39 Nova robotizirana celica za varjenje
40 Magnetno indukcijsko litje: nizkotlačno litje na novi ravni
42 Naslednja generacija sistema za dodelavo izdelkov proizvedenih z aditivno proizvodnjo
46 Nanodelci zlata v boju proti SARS-CoV-2
48 Najbolj natančen pregled razsutega materiala z X-žarki
49 Farsoon uvaja stroj z dodatki za izdelavo kovin z velikimi okvirji
50 Satair proizvaja rezervne dele za Airbus s pomočjo AM kovin
50 Horizon Technology proučuje uporabo statorjev PM v elektromotorjih
51 Najmanjši 3D-natisnjen čoln na svetu za znanstvenike, ki bodo proučevali, kako bakterije 'plavajo' v človeškem telesu
52 Nov visokonatančni sistem CT podjetja VisiConsult
53 »Napaka« pri 3D-tiskanju, ki se uporablja za izdelavo visokotehnološkega tekstila
53 Taljenje 4.0: digitalizacija in digitalni nadzor talilnic
54 TCI Cutting 15 kW Dynamicline Fiber – celovita rešitev za laserski razrez


## 56 Nekovine


56 Termična analiza orodja za brizganje – izdelek pokrov sprostitve
58 Preizkušanje tehnologije na daljavo
59 Ultramid® Advanced v motorjih
60 E-usposabljanje v okviru operacije KOC-TOP
61 HEY! TALKS
64 Vse o polžih za plastificiranje (3. del)
67 Freeformer 200-3X in 300-3X
68 Varovalo odpiranja orodja
68 Ultrason za dobro kavo
70 ENGEL se osredotoča na celoten življenjski cikel izdelka
70 Drsne enote
71 Konferenca o upenjenem brizganju
72 Nadziranje temperature
75 Trajnostno oblikovanje plastične embalaže
75 Nova brizgalka GX 1300 Krauss Maffei


## 76 Napredne tehnologije


76 Do natančnih unikatnih in serijskih kosov s pomočjo merilne opreme FARO
78 Igra, niz, tekma, turnir Odprtemu prvenstvu Francije za krožno gospodarstvo
82 Telekom Slovenije zagnal prvo omrežje 5G
83 Pobuda za digitalne veščine dosegla 10 milijonov ljudi
84 Občutiš digitalni objem? Slišiš komunikacijo dreves?
89 »Orodni MES« za obvladovanje procesa priprave
90 Evropska prestolnica inovacij 2020 postal belgijski Leuven
92 SAP predstavil platformo o podatkih strank
94 »Organi na čipu« in tehnologije mikrofluidnih naprav
96 Creo, sedmič
102 Bi se sprehodili skozi svoje celice?
104 Ocenjevanje možnosti kirurgije v vesolju na Univerzi v Louisvillu

12 *Delavnica aktualnih trendov obdelovalnih tehnologij 2020*



52 *Nov visokonatančni sistem CT podjetja VisiConsult*



64 *Vse o polžih za plastificiranje (3. del)*

# IZ VSEBINE

Varilni sistem s kolaborativnim robotom

38



Prihodnost programiranja je tu

62



## 106 Orodjarstvo in strojegradnja


107 EMO MILANO 2021: The magic world of metalworking
110 Inovativni koncept serije s premičnimi stebri
115 Celovita linija strojev Flow Mach za Space Exploration Technologies Corp.
118 Podjetje Shining 3D širi svojo prisotnost v Evropi
120 Najboljša rešitev za zobozdravstveno tehnologijo
124 AE-N OSG nova serija rezkarjev za visokozmogljivo obdelavo aluminija
126 Podjetje Klingelnberg je že drugič prejelo nagrado »Best of Industry Award«
128 Cementiran karbid podjetja VBN Components prejel nagrado Best of Industry Award
130 Bodite samozavestni pri izdelavi ključnih medicinskih pripomočkov s 3D-tiskanjem
132 Nova serija stružnic LYNX 2600Y/SY
134 Obdelovalni stroji za komponente v živilski industriji
138 Dvakrat daljša življenjska doba orodja pri obdelavi visoko legiranih nerjavnih jekel
140 Orodjarska industrija bo morala inovirati
141 Prihranite čas in izboljšajte produktivnost z novo aplikacijo Seco Assistant družbe Seco Tools
142 Večfunkcijski čudež v praksi
144 Osvojite zahtevne operacije struženja
146 Kaj so prednosti obdelovalnih strojev Miyano?
150 Visoka toplotna odpornost
152 Lahki in vzdržljivi deli za jadrnice in jahte, izdelani s tehnologijo 3D-tiskanja HP Multi Jet Fusion
154 Strast je zelo pomembna
154 Preprosta avtomatizirana rešitev za zahtevne merilne naloge
158 Pet izdelkov znamke GARANT je znova prejelo nagrado
159 Obdelava globokih izvrtin brez vibracij z uporabo rezalnih ploščic
160 Prihodnost rezilnih in vpenjalnih orodij


## 162 Vzdrževanje in tehnična diagnostika


162 TOTAL v proizvodnji cementa
164 Učinkovite mrežne inštalacije
166 Mazanje kompresorjev
169 Velika filtrirna naprava hidravličnega olja z diagnostičnim centrom
170 Hitrejše ekonomično čiščenje težkih komponent
174 Nova generacija polnilcev baterij
177 Popravilo hidravličnih valjev


## 180 Proizvodnja in logistika


180 Podjetje ROEMHELD predstavlja prvi elektromehanski primež, pripravljen za serijsko proizvodnjo
184 Industrijski koračni motorji serije RH
188 Podjetje Roth Composite Machinery postalo partner AZL s sodelovanjem pri študiji tehnologije navijanja
190 Data Collection Module, Secomea
192 Hitrejša, bolj fleksibilna in energijsko varčna laminacija z ultrazvokom
194 Krmilite zahtevne aplikacije, tudi ob pomanjkanju prostora
196 Pobiranje do 60 izdelkov na minuto iz zalogovnika po zaslugi optimalnega planiranja poti robota in funkcije multi-pick
206 Spektrometer Micro Epsilon ACS700 za merjenje barv
210 Pot do varne aplikacije z varnostnimi komponentami PILZ
213 Veliko zanimanje po »robotskih spretnostih« v času okrevanja po koroni
217 Servočrpalke Baumüller
220 Kakovost 4.0: robotizirana neporušna kontrola
224 Dodatno razširjena popolnoma avtomatizirana obdelava
225 Peristaltične ali cevne črpalke
227 Izjemna natančnost
228 Rešitve v logistiki z uporabo mobilnih robotov OMRON
230 Prihodnost razvoja sodobnih motorjev z notranjim zgorevanjem




76 *Do natančnih unikatnih in serijskih kosov s pomočjo merilne opreme FARO*



130 *Bodite samozavestni pri izdelavi ključnih medicinskih pripomočkov s 3D-tiskanjem*



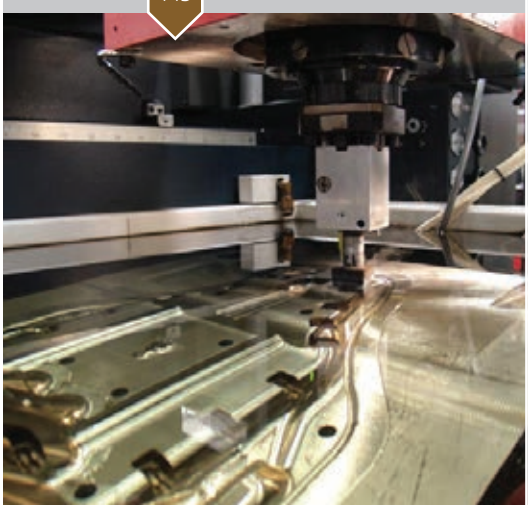
169 *Velika filtrirna naprava hidravličnega olja z diagnostičnim centrom*



196 *Pobiranje do 60 izdelkov na minuto iz zalogovnika po zaslugi optimalnega planiranja poti robota in funkcije multi-picki*

Področje orodjarstva ogrožajo pričakovanja avtomobilskih proizvajalcev glede nižanja cen

149



Nov ultrazvočni merilec nivoja je izjemno stabilen, pametno nadzorovan, prijazen za uporabo ter znižuje stroške

172



Natančna obdelava z napredno tehnologijo laserskega merjenja med procesom obdelave

202



IRT 3000
INOVACIJE • RAZVOJ • TEHNOLOGIJE




# Tadej Pogačar Shop –20 %

# Samo za naročnike IRT3000

## Kaj imamo skupnega mi, vaše podjetje in letošnji zmagovalec Dirke po Franciji?

Morda se na prvi pogled ne zdi, da bi imeli kaj dosti skupnega Tadej Pogačar, inovativna podjetja, strokovnjak kot ste vi in revija IRT3000. In vendar imamo vsi nekaj, kar nas povezuje. To je zmagovita miselnost!

## »Nikoli ne odnehaj in nikoli se ne predaj!«

To je moto, ki vodi Tadeja Pogačarja k zmagam. **In mi ga podpišemo!**

**Smo ponosni sponzor Tadeja Pogačarja. Vsem naročnikom revije IRT3000 omogočamo 20-odstotni popust pri nakupu navijaških izdelkov ToP – Tadej Pogačar.**

Preverite ugodnosti v e-Shopu še danes!
Pri naročilu vpišite kodo za popust **IRT3000-20**

**www.tadej-pogacar.com**

# INTERVJU Vildana Sulić Kenk





## Dober inženir zna teorijo prenesti v prakso

*Miran Varga*

Inženirju nikoli ne sme zmanjkati izzivov. Tudi dr. Vildana Sulić Kenk, inženirka in doktorica znanosti s področja elektrotehnike, ki v podjetju Fotona deluje na področju laserske medicine, priznava, da nenehno analizira svet okoli sebe. In ga izboljšuje.

**Kaj vas je navdihnilo za inženirski poklic?**

Menim, da je šlo za splet več naključij. Nezanemarljiv je bil tudi vpliv očeta, ki je sicer po poklicu zdravstveni tehnik, a je bil doma vedno mojster za vse tehnične zadeve. Kot deklica sem poleg igranja harmonike in klavirja ter treniranja atletike in akrobatike najraje zašla v matematične in logične naloge – še danes se spomnim knjige Moja zabavna matematika. Oče mi je ves čas nosil knjige o programiranju v Pascalu in Basicu, saj se mu je zdelo, da je to prava prihodnost zame. Spomnim se tečaja programiranja, ki je bil v času počitnic – bila sem edina udeleženka med samimi fanti. Kljub vsem očetovim naporom, da bi postala programerka, sem se kot prava najstnica odločila, da mu bom kljubovala in po gimnaziji študij nadaljevala na Fakulteti za elektrotehniko, ki je takrat domovala na istem naslovu kot Fakulteta za računalništvo. (smeh) Poleg lastnega uporništva bi kot glavna »krivca« za moje odkrivanje širine področja elektrotehnike označila dva profesorja, ki sta na gimnazijo prišla predstavit ta študij. Odkrila sem, da je to prava smer zame, saj je bila ena izmed smeri tudi kibernetika v medicini – torej združena tehnika in medicina. Po zaključenem študiju pa sem vseeno vsaj delno osrečila očeta, saj sem začela z delom v Laboratoriju za strojni vid, kjer je bilo treba tudi programirati.



**Kaj vam je pomenila nominacija za inženirko leta?**

V prvi vrsti si to štejem v čast – da me je podjetje izbralo med vsemi drugimi čudovitimi inženirkami, da me je komisija izbrala v ožji izbor ... Skratka, nominacija mi pomeni veliko, saj mi daje vedeti, da sem na pravi poti – tako strokovno kot tudi osebno.

**Kako gledate na vlogo žensk v inženirskih poklicih?**

Kot ženske prinašamo v inženirski svet predvsem drugačen pogled na področje, drugačno energijo ter seveda neko ravnotežje. V mojem svetu vsekakor ne bi ločevala poklicev po spolu – tako, kot so lahko moški odlični v bolj ženskih poklicih, lahko velja tudi obratno. Bistvo vsega pa je, da človek srčno dela tisto, kar ga veseli, in da je – kot je že mati narava poskrbela – vse v nekem ravnotežju.

**Kaj naredi dobrega inženirja/inženirko?**

Dober inženir/inženirka mora najprej dobro poznati osnove, torej posedovati bazična znanja, po duši pa mora biti raziskovalec in željan reševati svet. Dober inženir oziroma inženirka razčlenjuje, analizira in rešuje probleme. Če sklepam po sebi, je za dobro inženirko najpomembneje, da je praktična, torej, da zna teorijo prenesti v prakso. Večkrat rada poudarim, da je ni čez zdravo kmečko pamet.

**Vi razvijate aplikacije s področja strojnega vida. Mar sistemi že vidijo bolje kot ljudje?**

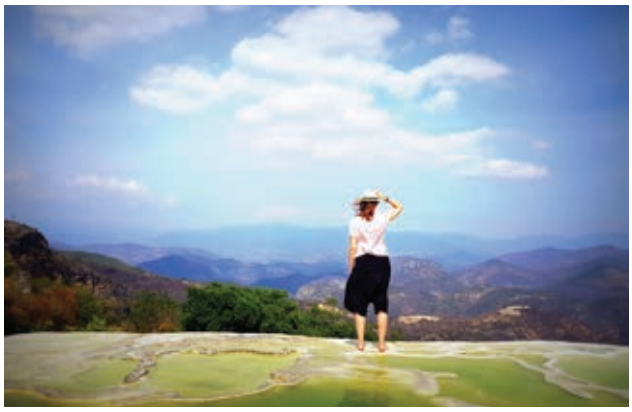
Drži, kar sedem let sem se na fakulteti ukvarjala s strojnim vidom in s tega področja tudi doktorirala. Veliko sem se učila in tudi naučila. Res zanimivo delo, ki posega na številna področja – od pametnih tehnologij, pametnih tovarn, sistemov za razpoznavanje pa vse do umetne inteligence. Sistemi absolutno vidijo več kot ljudje, nimajo pa naše pameti, konteksta – še vedno je treba sistem naučiti, da ve oziroma loči, kaj je konj, krava, rdeč avtomobil, skodelica kave, da gre za točno določeno osebo itd. Meni zanimiv in preprost primer je slika s stoli, kjer je ogromno različnih stolov, ki so postavljeni po prostoru; na sliki so tudi sence in odsevi stolov v ogledalu. Pri tem je zanimivo opazovati, koliko stolov najde posamezen algoritem in koliko od teh je resničnih – torej ko in kako se doda kontekst. Žal nimam več časa, da bi sledila vsem novostim na tem področju, ki se res hitro razvija in spreminja – že zdaj se mi zdi, da je skoraj vse drugače, kljub temu pa se z veseljem dobim z bivšimi sodelavci na kakšni pijači, kjer mi razkrijejo nove trende in novosti.

**Kaj bi radi v življenju razvili?**

Ko sem odšla študirat, sem mami obljubila, da ji bom razvila robotka, ki bo vsa gospodinjska opravila postoril namesto nje. No, nič nisem razvila, tudi tehnologija je od takrat res precej napredovala. Recimo, da mi bo enkrat uspelo, in bom za hobi izdelala gospodinjskega robota.

**Delujete tudi kot predavateljica, pri čemer sta vaši temi pogosto elektrotehnika in elektroenergetika. Kako gledate na naraščajoče svetovne potrebe po energiji? Se bo naša energetska lakota kdaj potešila?**

Predavam na zasebni šoli za elektroenergetske sisteme, kjer odrasle poučujem fiziko in elektrotehniko. Zelo rada to počnem, ker občudujem ljudi, ki se odločijo – morda tudi v poznejših letih –, da bi se še kaj naučili. Za dodatno izobrazbo/znanja nikoli ni prepozno. Glede naše energetske lakote – žal bo človeštvo vedno lačno in željno več. Ne da se je potešiti. Vsekakor pa menim, da bomo v prihodnosti bolj pametno porabljali energijo. Energetika se bo razvijala v smeri čim večjih samooskrbnih otokov.



**Kakšne spremembe nas čakajo?**

Spodbuditi je treba prehod iz centraliziranega sistema s pasivnimi uporabniki v prožno omrežje z aktivnimi uporabniki in energetskimi skupnostmi. To pomeni, da se bo posameznik zavestno odločal, kdaj je najpametneje porabljati energijo, saj mu bo to prineslo nižji račun za elektriko. Preprosto povedano, ko mu bo sistem sporočil, da naj porablja energijo ..., jo bo začel porabljati. Seveda bo takšno obnašanje nagrajeno z nizkim računom za elektriko. V pomoč mu bodo pametni sistemi in pametne hiše, ki nas bodo same opominjale, kdaj naj uporabimo npr. pomivalni stoj, kdaj naj polnimo električni avto, oz. to se bo preko inteligentnega sistema zgodilo kar samo. Tu pa spet pridemo na potezo inženirke in inženirji.





**Kaj vam sicer predstavlja največji izziv v poslu?**

Izzivov nikoli ne sme zmanjkati. Ker sem nedavno v službi napredovala, so mi trenutno v izziv predvsem odnosi in komunikacija – predvsem med različnimi oddelki. Krmariti moram tako med inženirji kot sodelavci iz marketinga, nabave, proizvodnje … Skratka, učim se razumeti različne poglede ter procese dela in komunikacije.

**Kako gledate na nadaljevanje svoje kariere, kakšni so vaši načrti?**

Kakšnih posebnih načrtov, razen tega, da si želim reševati izzive, imeti dobre odnose na delovnem mestu ter se ves čas učiti, nimam. Izkušnje so mi že pokazale, da

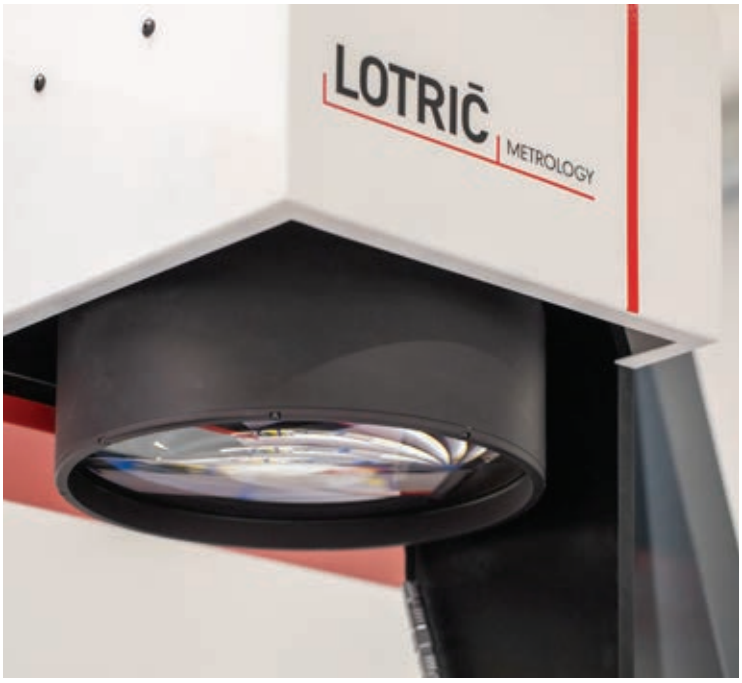


te življenje vedno nekam zapelje – tako, kot sem preživela več let kot raziskovalka v Laboratoriju za strojni vid, se ukvarjala z večsenzorskimi distribuiranimi mrežami in pametnimi tehnologijami z idejo, da bom to počela ves čas, pa do tega, da sem bila prepričana, da je delo aplikativne inženirke v podjetju Kolektor Vision moja pot, ko sem z veseljem ugotavljala, kako je čudovito, ko zaživi tvoja ideja tudi v realnosti oz. na terenu, do tega, da res uživam v trenutnem delu na področju laserske medicine. Očitno se znam prilagoditi različnim pogojem – sem kot kameleon. (smeh)

**Kaj pa bi počeli, če ne bi bili inženirka?**

Težko vprašanje! Kot deklica sem sanjala, da bi bila nevrologinja ali pa epidemiologinja, kot malo starejša pa včasih pomislim, da bi imela butični hotel nekje v Aziji ali pa eno malo gostilno.


# TRAMES
# PRIHODNOST ZAHTEVA PRILAGOJENE REŠITVE




Ko na trgu ne najdete ustrezne rešitve za vaš meroslovni izziv, vam na podlagi 30 let izkušenj zasnujemo in izdelamo merilni sistem TRAMES, ki je do zadnje podrobnosti prilagojen le vam.

**TRAMES Unique**

**Merilni stroji za merjenje dimenzij**

- Stacionarne ali In-line naprave
- Merjenje dimenzij v 1D,2D in 3D prostoru
- Uporaba različnih merilnih principov: Vision Metrology, Laser Metrology, Touch Metrology.

**TRAMES Inspection**

**Nadzorni sistemi za kontrolo izdelkov**

- Stacionarne ali In-line naprave
- Odkrivanje napak, poškodb, štetje, kontrola sestava, branje oznak
- Integracija v proizvodni proces
- Avtomatizacija kontrole izdelkov

LOTRIČ METROLOGY

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

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

www.lotric.si

INŽENIRKA LETA

# Tretji val vrhunskih inženirk

*Miran Varga*

Znanih je deset nominirank za Inženirko leta 2020, ki po izboru komisije predstavljajo največji potencial, da so zgled in navdih mlajšim generacijam deklet. Lani je ta naziv pripadel Aidi Kamišalić Latifić, raziskovalki in predavateljici na Fakulteti za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru.

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

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

Za naziv Inženirka leta 2020 se bodo potegovale:

- **Špela Bolka,** vodja tehnologije v podjetju Hidria, d. o. o.
- **Sara Fink**, koordinatorka e-mobilnosti v podjetju Porsche Slovenija, d. o. o.
- **Monika Koroša**, samostojna tehnologinja v podjetju Krka, d. d.
- **Patricija Krt**, tehnologinja za inovacije in kakovost v podjetju Pivovarna Laško Union, d. o. o.
- **Jasna Hengović**, razvijalka programske opreme v podjetju Cosylab, d. d.
- **Lea Pilić**, tehnolog robotik v podjetju LTH Castings, d. o. o.
- **Katja Smolič**, skrbnica tehnične dokumentacije v podjetju Iskra Pio, d. o. o.
- **Elizabeta Škrget**, raziskovalka in razvijalka receptur v podjetju Lek Veterina, d. o. o.

- **Branka Viltužnik**, vodja raziskav in inovacij v podjetju Plastika Skaza, d. o. o.
- **Saša Vrhovec Hartman**, daktiloskopinja na Nacionalnem forenzičnem laboratoriju na Ministrstvu za notranje zadeve

**Dobili bomo novo »predsednico razreda«**

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

Z izborom Inženirka leta organizatorji naslavljajo predvsem »nevidnost« inženirk v družbi. Pri izboru je v ospredju doprinos inženirk k razvoju tehnologije ter napredku gospodarstva in družbe kot celote. V Evropi je namreč na študijih STEM (angl. Science, technology, engineering and mathematics) le dobra četrtina deklet, v Sloveniji od treh študentov ena. Eden od glavnih razlogov, zakaj se dekleta ne odločajo za inženirske poklice, je pomanjkanje zgledov in da jim na splošno ne znamo pojasniti pomembnosti vloge in prispevka inženirjev k razvoju družbe. Prav zato potrebujejo močne zglede v obstoječih inženirkah.

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

Zmagovalka izbora Inženirka leta 2020 bo znana prvi teden v januarju, njihove predstavitvene intervjuje pa si lahko ogledate na spletni strani www.inzenirka-leta.si.

# » Predstavitev 10 nominirank za Inženirko leta 2020

## Špela Bolka

Špela Bolka je vodja tehnologije v podjetju Hidria d. o. o., ki zase pravi, da jo je že od nekdaj zanimalo, kaj in kako poganja svet okoli nas. Začetna zavzetost za biologijo in fiziko se je, tik pred izbiro študija, preusmerila na strojništvo, saj je iskala kombinacijo znanosti in uporabnosti. Kot enega ključnih dosežkov izpostavlja projekt Hidria Bond, katerega rezultat je nova metoda spajanja lamel v elektromotorjih. Ta bi lahko slovenskemu gospodarstvu prinesel veliko prepoznavnost na trgu, predvsem na področju hibridnih in električnih vozil, in nova delovna mesta.

*»Tehnični poklic ni nič strašnega, če to to veseli lahko z vztrajnostjo in pogumom dosežeš velike uspehe in s konkretnimi inovacijami pomagaš spremenit svet na bolje.«*



## Sara Fink

Sara Fink je velika navdušenka nad avtomobili in novimi tehnologijami. Že kot majhna deklica se je raje igrala z lego kockami in avtomobilčki kot s punčkami. Na karierni poti je delovala v podjetjih ELAPHE pogonske tehnologije ter LTH Castings, danes pa v družbi Porsche Slovenija sodeluje pri soustvarjanju nove blagovne znamke MOON na področju e-mobilnosti. S slovenskimi podjetji išče in razvija nove rešitve in pametne tehnologije, ki bi še bolj poenostavile uporabniško izkušnjo pri vožnji e-vozil in upravljanja z lastno elektriko.

*»Punce, ne ustrašite se, sledite svojim ciljem! Jaz imam srečo, da lahko soustvarjam zeleno prihodnost in ob tem uživam. Tudi za vas je prostor točno tam, kamor vas vleče in najdete svoj smisel.«*



# » Predstavitev 10 nominirank

## Monika Koroša

Monika Koroša je mag. inž. kemijske tehnike. Po koncu študija se je odločila dokazovati v farmacevtski industriji. Danes deluje kot samostojna tehnologinja v podjetju Krka d. d. na področju razvoja in proizvodnje aktivnih učinkovin. Aktivno sodeluje pri razvoju učinkovine ter spremlja delo in ozadje analitske podpore. Prav tako skrbi tudi za prenos znanj v podjetju, saj je del izobraževalne ekipe, ki izobražuje nove kadre.

*»Izzivov in ovir se ne smemo bati. Jaz nanje gledam kot na svojo največjo motivacijo, cilj pa je znanje, ki ga pridobim.«*



## Patricija Krt

Patricija Krt ima obilo mednarodnih izkušenj. Svojo kariero je začela v zagonskem podjetju, pot jo je najprej vodila v London, kjer je bila vodja projektov v varnostnem podjetju. Zatem je postala vodja hortikuturnega centra in skrbela za dnevno delovanje centra, razvoj podjetja in vodene delavnice. Sledil je projekt v Braziliji, kjer je tehnološko posodabljala plantaže kave. Zadnji dve leti je nazaj v domovini, kjer je v podjetju Pivovarna Laško Union zadolžena za razvoj novih proizvodov, med drugim nosi njen pečat tudi brezalkoholno pivo Laško 0,0.

*»Veliko se lahko doseže, če ima človek močno voljo, jasen cilj in predvsem ogromno pozitivne energije ter prijaznosti. Seveda pa trdo delo ne uide.«*



## Jasna Hengović

Jasna Hengović je razvijalka programske opreme v podjetju Cosylab d. d., kjer dela na najsodobnejših projektih. Skupaj s sodelavci razvija in integrira programsko ter strojno opremo za najbolj zahtevne, natančne in napredne sisteme na svetu, kot so ITER, ESA, CERN, ALMA ipd. Najbolj ponosna je na razvoj programske opreme, ki omogoča bolnišnicam boljše zdravljenje raka, in sicer s t. i. protonsko terapijo – ta obeta znatno bolj učinkovito zdravljenje rakastih obolenj z manjšim negativnim vplivom na organizem kot obstoječe kemoterapije.

*»Vsi potrebujemo vzornike in zaveznike, da dosežemo enakost, a hkrati raznolikost in vključenost, ki jo iščemo v industriji. Menim, da bi morala mlada dekleta že v šoli začeti spodbujati k razmišljanju, da je inženirstvo delo, ki ga lahko opravljajo, in vzorniki so pri tem ključni.«*



## Lea Pilić

Lea Pilić dela kot tehnolog robotik v podjetju LTH Castings, kjer, kot sama pravi, »veže« elektro-omare, montira in programira krmilnike ter skrbi za avtomatizacijo proizvodnih linij. Čeprav je edina ženska v ekipi, je prepričana, da z inženirstvom ne izgubiš ženstvenosti. Svojo karierno pot je začela na trenutem delovnem mestu in upa, da bo še dolgo vztrajala, saj jo raznolikost dela zelo veseli.

*»Dekleta se prevečkrat obremenjujejo s tem, kaj si drugi mislijo o njih. Svetujem jim, naj se na to ne ozirajo, izberejo inženirstvo in se lotijo izzivov.«*



# za Inženirko leta 2020

## Katja Smolič

Katja Smolič je skrbnica tehnične dokumentacije v podjetju Iskra Pio. V svojem magistrskem delu je oblikovala predlogo za navodila za uporabo proizvodov. Ta je zasnovana univerzalno, za vse vrste proizvodov – od enostavnih do kompleksnih. Cilj predloge je prihraniti na času in povečati kakovost navodil za uporabo, k čemur bi morala stremeti vsa podjetja. Je usmerjena v optimizacijo in stalno inoviranje, kot sama pravi, največ idej dobi takrat, ko jo nekaj jezi.

*»Različne stvari so me zanimale in navduševale, vendar pogosto na drugačen način kot druge. Še vedno spoznavam svoje atribute. Ko enkrat sprejmeš sebe takšnega, kot si, in se nehaš primerjati z drugimi, takrat lahko zaživiš.«*



## Elizabeta Škrget

Elizabeta Škrget je raziskovalka in razvijalka receptur v podjetju Lek Veterina, kjer stalno išče rešitve za izboljšanje obstoječih produktov in razvoj novih inovativnih proizvodov, ki temeljijo na surovinah naravnega izvora in so plod domačih raziskav. Sodelovala je pri razvoju treh krmnih mešanic, ki so zaščitene kot blagovna znamka in s patentno zaščito. Vsakodnevne izzive rešuje inovativno, z odprto glavo in z razmišljanjem izven okvirov. Kot sama pravi, le tako prideš do novega znanja in novih izkušenj za nadaljnjo pot.

*»Vse, kar potrebuješ za uspeh, je želja po znanju in veliko domišljije, da te ne zaustavljajo ovire, ki ti jih vsak dan postavlja življenje. Verjeti moraš vase, a biti hkrati pripravljen sprejemati znanje in izkušnje drugih.«*



## Branka Viltužnik

Branka Viltužnik v podjetju Plastika Skaza vodi oddelek raziskav in inovacij, kjer skrbi za razvoj ter karakterizacijo novih naprednih trajnostnih materialov. Vzporedno z novimi trajnostnimi materiali s sodelavci razvija in vpeljuje tudi nove napredne tehnologije, kot so strojni vid, umetna inteligenca, veriženje podatkovnih blokov idr. Opravlja vodenje in implementacijo zahtevnih rešitev v skladu s konceptom Industrija 4.0, v sklopu katere v podjetju razvijajo nove inteligentne senzorske sisteme za plastične izdelke.

*»Uživam, ko razvijam nove materiale, preizkušam novo tehnologijo, sodelujem pri projektih, s katerimi ustvarjamo lepši svet. To me resnično izpopolnjuje in želim si, da bi vedno več mladih inženirk pustilo svoj pečat na tem planetu.«*



## Saša Vrhovec Hartman

Saša Vrhovec Hartman pravi, da se je že tekom študija in po njem pogosto soočala s kariernimi potmi v neznano, saj je bila mlada raziskovalka na Inštitutu za Biofiziko, po doktoratu pa je karierno pot nadaljevala na Kemijskem inštitutu v Odseku za mikrobno biologijo in nanobiotehnologijo. Kljub izredno dinamični službi jo je vedno bolj začela zanimati forenzika. Danes je forenzični izvedenec, deluje kot daktiloskopinja na Nacionalnem forenzičnem laboratoriju na Ministrstvu za notranje zadeve.

*»Sanjam in željam je treba slediti do konca, pa čeprav na začetku delujejo neuresničljive. Ni lepšega kot to, da zbereš pogum, vztrajaš in se odločiš početi tisto, kar te veseli, pa naj bo še tako "odštekano".«*



Foto: Andrej Križ



# Delavnica aktualnih trendov obdelovalnih tehnologij 2020

*dr. David Homar*
*dr. Franci Pušavec*

Laboratorij za odrezavanje (LABOD) in Laboratorij za zagotavljanje kakovosti (LAZAK) sta v sklopu Fakultete za strojništvo v Ljubljani organizirala delavnico aktualnih trendov na področju obdelovalnih tehnologij. Dvodnevna delavnica je bila v sodelovanju s skupnostjo znanja in inovacij proizvodnje pri Evropskem inštitutu za inovacije in tehnologijet izvedena septembra, in sicer v torek, 22. septembra, in sredo, 23. septembra, na Fakulteti za strojništvo v Ljubljani.

Poleg prezentacij v obliki seminarjev je bil glavni poudarek na predstavitvah novih tehnologij in rešitev v laboratoriju na strojih in praktičnih primerih. Delavnica je bila soorganizirana s podjetjema RLS, d. o. o., in IB-CADDY, d. o. o., ki sta prav tako pripomogli k demo predstavitvam aktualnega spremljanja kakovosti izdelkov, vključevanja tolerančnih polj v CAM-okolje ter digitalne simulacije obdelovalnih procesov itd.

Delavnica je bila podprta tudi s strani European Institute of

eit Manufacturing Hub
SLOVENIA

EIT Manufacturing is supported by the EIT, a body of the European Union

Innovation and Technology oziroma Evropskega inštituta za inovacije in tehnologijo (EIT). Fakulteta za strojništvo (UL) je junija prevzela regionalni hub/vozlišče za KIC EIT – Manufacturing kot povezovalec evropskih proizvodnih akterjev v inovacijskih ekosistemih, ki evropskim izdelkom, postopkom in storitvam dodajajo edinstveno vrednost ter spodbujajo ustvarjanje globalno konkurenčne in trajnostne proizvodnje. Glede na to, da ima Slovenija v gospodarstvu velik poudarek na proizvodnji, bi slovensko gospodarstvo lahko v tem okviru dobro sodelovalo. V začetku prihodnjega leta bodo znova objavljeni razpisi, na katerih se lahko pridobijo evropski projekti za inovativne ideje. Tako so bile na delavnici predstavljene tudi te aktivnosti.

Ker je namen delavnice praktična predstavitev inovativnih tehnologij z diskusijo, je bilo število omejeno na 12 udeležencev. Tako smo gostili udeležence iz šestih slovenskih podjetij, ki so z velikim zanimanjem prisluhnili predavanjem, kot so spremljanje rezalnih procesov z real time meritvami obremenitev posameznih osi, strojnega poliranja, sodobnega prehoda CAD-CAM, prehod na 100 % kontrolo izdelkov med izdelovalnim procesom, ter inovativnimi odrezovalnimi procesi.

V obeh dneh je po dopoldanskih predavanjih sledil praktičen prikaz v Laboratoriju za odrezavanje in v Laboratoriju za zagotavljanje kakovosti. Tu so si udeleženci v živo lahko ogledali:

## 1. DAN

- Struženje in mikrofrezanje težko obdelovalnih materialov, kot sta zlitina niklja (Inconel 718) in titana (Ti6Al54V). Pri tem smo si ogledali vpliv radija rezalnega roba na proces tvorbe odrezka ter uporabo inovativnega pulzirajočega visokotlačnega struženja, ki je sposobno ob energetski učinkovitosti nadzirati dolžino odrezkov.
- Na procesu frezanja je bilo prikazano merjenje obdelovanca in orodja znotraj proizvodnega cikla v primeru zahtevnejših in daljših ciklov z avtomatsko korekcijo orodij na stroju, za zagotavljanje dimenzijske ustreznosti izdelkov. Tu sta bila na frezalnem stroju Doosan NX6500 predstavljena tudi uporaba in delovanje dimenzijskega komparatorja Renishaw EQUATOR.
- Na obdelovalnih strojih je bilo pokazano umerjanje posameznih osi stroja z laserskim merjenjem RENISHAW in napravo Ballbar. Prikazan je bil tudi postopek vnosa korekcij v krmilnik in s tem kalibracijo posameznih osi obdelovalnih strojev.

## 2. DAN

- Praktičen prikaz CAD – CAM z vključevanjem MBD (Model Base Definition) metodologije pri 3- in 5-osni obdelavi ter priprave programov za naprave CMM direktno v CAM okolju.
- Demonstracija spremljanja obremenitev posameznih pogonov stroja, ki lahko direktno odražajo obrabo/lom orodij itd. S tem je mogoče preprečiti oz. nadzorovati procese med obdelavo, jih optimirati, ali pa celo pridobiti podatke za optimizacijo procesov in tehnologij.
- Demo strojnega poliranje s tehnologijo t. i. Abrasive flow machining na dveh primerih v orodjarstvu: poliranje gravur orodij za brizganje plastike ter poliranje zaprtih kanalov 3D-tiskanih izdelkov.

Tudi letos je bil odziv udeležencev zelo pozitiven, zato bomo v prihodnjem letu delavnico še nadgradili in tako septembra znova odprli vrata za vse zainteresirane.

*» Informacije o delovanju vozlišča EIT Manufacturing Hub, odprtih razpisih, relevantnih novicah in aktivnostih programa so razpoložljive na spletnem portalu Univerze v Ljubljani, Fakultete za strojništvo.*

› ***eitmanufacturing.eu***



# Zlate gazele: odstotek zaposlenih, ki ustvari 6 % dobička gospodarstva

Zaključni del raziskave družbe Bisnode o trajnostni uspešnosti gazel kaže, da 18 podjetij, ki so v 19 letih izbora prejela najvišje priznanje Zlata gazela, v povprečju dosega kar 99.260 evrov dodane vrednosti na zaposlenega, kar dvakrat več od povprečja slovenskega gospodarstva. Ob tem imajo zaposleni v zlatih gazelah v povprečju skoraj dvakrat višje plače od povprečja v gospodarstvu.

»Slovenske gazele vlečemo gospodarsko rast v državi. Ponosen sem, da sodelujem pri tako kakovostnem in pomembnem projektu, ki je v veliki meri pripomogel k ugledu in spodbujanju podjetništva v Sloveniji,« je ob zaključku letošnjega projekta Gazela poudaril Bogomir Strašek, glavni direktor podjetja KLS Ljubno, zlate gazele 2011, in predsednik Sveta Gazela.



» *Mirko Strašek*

## 1 odstotek zaposlenih ustvari kar 6 odstotkov dobička slovenskega gospodarstva

Da so zlate gazele v dvajsetih letih postale tudi vlečni konj slovenske gospodarske rasti, potrjuje statistika uspešnosti poslovanja zlatih gazel, ki jo je družba Bisnode pripravila na najnovejših bilančnih podatkih. 18 slovenskih podjetij, ki so v 19 letih izbora prejela najvišje priznanje Zlata gazela – eno od podjetij je ta naziv prejelo dvakrat – po zadnjih bilančnih podatkih za leto 2019 v povprečju dosega kar 99.260 evrov dodane vrednosti na zaposlenega. V slovenskem gospodarstvu je dodana vrednost za več kot polovico nižja in znaša 46.500 evrov na zaposlenega.

Polovica (9) zlatih gazel po velikosti sodi med srednja podjetja, tretjina (6) je velikih družb, manjši del (3) pa gre za mala podjetja. 18 zlatih gazel, katerih 7.749 zaposlenih predstavlja le odstotek zaposlenih v gospodarstvu Slovenije, ustvari kar 6 odstotkov dobička slovenskega gospodarstva. »Gazele živijo v skupinah, zato z veseljem pričakujemo, da se nam pridružijo dodatne Zlate gazele, pa ne le te, ampak vse vrste gazel,« je na seji sveta Gazela komentiral Jože Colarič, predsednik uprave in generalni direktor Krke, ki je priznanje Zlata gazela osvojila leta 2010.

## Zaposleni z dvakrat višjimi plačami

Vsak zaposleni v zlatih gazelah je v letu 2019 v povprečju ustvaril 38.300 evrov dobička, medtem ko povprečje za gospodarstvo znaša 8.900 evrov dobička na zaposlenega. Pri tem imajo zaposleni v zlatih gazelah v povprečju skoraj dvakrat višje plače (2.954 evrov) od povprečja gospodarstva (1.714 evrov).

S superlativi Bisnode označuje tudi bonitetne ocene zlatih gazel: zlate gazele poslujejo z AAA bonitetno odličnostjo (100 točk) in zelo nizko verjetnostjo negativnega dogodka. Visoko nadpovprečna je tudi stabilnost poslovanja, vezana na vire financiranja: zlate gazele kar 76 odstotkov svojega poslovanja financirajo iz lastnih virov in se zadolžujejo bistveno manj, kot velja za povprečno slovensko podjetje, ki dobro polovico (51 %) poslovanja financira z zadolževanjem. »To kaže na visoko kakovost in ustreznost metodologije izbora, ki jo bomo v prihodnosti glede na spremenjene okoliščine seveda ustrezno posodabljali,« je rezultate komentiral predsednik Dnevnikovega organizacijskega odbora Gazela Miha Vrbinc.

## Gazela: dirkalna steza formule 1, kjer je treba voziti z najboljšimi

Tanja Skaza, solastnica podjetja Plastika Skaza, zlate gazele 2014, verjame, da je raziskava dokaz, kako lastniki gazel skupaj s svojim timom ustvarjajo s strastjo in odgovornostjo ter pogumno iščejo nove priložnosti: »Ne razmišljajo, kaj se ne da, temveč kaj lahko



» *Miha Vrbinc*

naredimo, da so naši zaposleni srečnejši, uspešnejši, kaj lahko naredimo za naše okolje, kako lahko oplemenitimo našo Slovenijo in kaj lahko naredimo že danes za naslednje generacije.«

Tudi za podjetje Tehnos je bil prejem priznanja zlata gazela častno in enkratno doživetje. »Naložena nam je bila velika odgovornost, da kulturo gazele še naprej živimo in širimo. Gazela nas je postavila na dirkalno stezo formule 1, kjer je treba voziti z najboljšimi. Odličen, pozitiven zgled pa daje tudi dolgoročne rezultate,« je ob letošnji seji Sveta Gazela sklenil Anton Kisovar, direktor podjetja Tehnos, zlate gazele 2017.

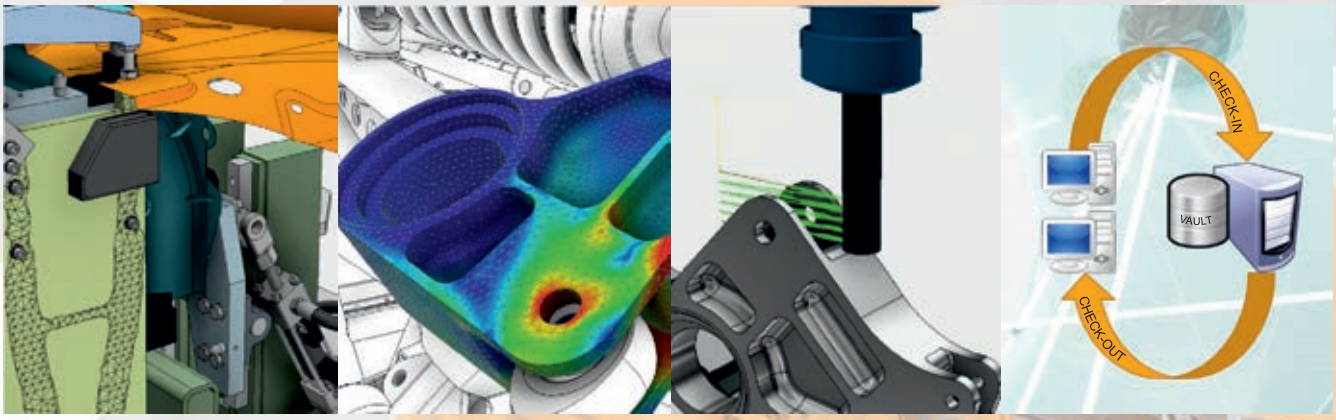
## O projektu Gazela

Gazela je najstarejši, največji in v svojem jedru trajnostno zasnovan projekt promocije rasti. Takih je tudi 18 zlatih gazel – hitro rastočih podjetij, ki so brezčasni svetilniki optimizma. Projekt najboljših med najhitreje rastočimi in bonitetno odličnimi slovenskimi podjetji je letos pripravljen v obliki šestih regionalnih in dveh nacionalnih dogodkov kot priklon in poklon vsem podjetjem, ki so se v dvajsetih letih uvrstila med trajnostno najhitrejše. Ob jubileju bo Dnevnik v sodelovanju z agencijo SPIRIT prvič izdal tudi mednarodni zbornik Gazela.

[ Za dodatne informacije in sogovornike smo vam na voljo na: gazela@dnevnik.si | 041 213 451, Matjaž Kljajić ]

› ***www.dnevnik.si.***

AUTODESK® PRODUCT DESIGN & MANUFACTURING COLLECTION




NAČRTOVANJE IN OBLIKOVANJE | NAPREDNE SIMULACIJE | CAM - 2.5D DO 5 OSI IN STRUŽENJE | UPRAVLJANJE S PODATKI

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

BASIC CAD | CAM | CAE

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

AUTODESK. Gold Partner

# Z novimi materiali in novimi tehnologijami do zelene prihodnosti

Na e-okrogli mizi z naslovom Strateško razvojno-inovacijsko partnerstvo Materiali kot končni produkti (SRIP MATPRO) na poti k zelenemu, pametnemu, digitalnem in kreativnemu so ugledni strokovnjaki predstavili svoje poglede na pot integriranja zelenega, pametnega, digitalnega in kreativnega v široko področje razvoja materialov prihodnosti. Predstavili so ključne trende ter razmišljali o načinih tkanja interdisciplinarnih povezav za doseganje rezultatov na poti k zelenemu, pametnemu in digitalnemu gospodarstvu ob podpori kompetentnih zaposlenih.

Dr. Niko Herakovič s Fakultete za strojništvo Univerze v Ljubljani je uvodoma poudaril pomen dvojca ekološko in digitalno v novi evropski industrijski strategiji, ki predstavljata velike izzive tudi za Slovenijo, kjer ima pomembno vlogo prav strategija pametne specializacije (S4). Izpostavil je ključno vlogo povezovanja tako pri projektih kot v strateških razvojno-inovacijskih partnerstvih in med njimi. Izzivi, ki jih postavlja prehod iz linearnega v krožno gospodarstvo, so po njegovem mnenju veliki in zahtevajo tudi spremembe v mišljenju, na primer na področju transparentnosti in sledljivosti izdelkov, tehnologij in procesov ali analize velikih podatkov (big data).

Direktorica GZS – Službe za varstvo okolja Antonija Božič Cerar se je navezala na novo slovensko industrijsko strategijo, ki govori o premiku k zelenemu, pametnemu in kreativnemu; vsi trije vidiki pa so med seboj odvisni in neločljivo povezani. Dodala je, da o trajnostnem razvoju sicer govorimo že več kot trideset let, a šele z razvojem digitalne, aplikativne tehnologije, novih materialov in z vse večjo oskrbo z obnovljivimi viri energije postaja pot do trajnostnega razvoja vse jasnejša. Ob tem je poudarila, da danes pri izdelkih ni več pomembno samo razmišljanje o nevarnih snoveh, ampak tudi o snoveh, ki ovirajo predelavo in reciklažo. Z razvojem digitalizacije lahko pričakujemo, da bo vse več izdelkov opremljenih s t. i. potnimi listi s podatki o nevarnih ali škodljivih snoveh, pa tudi s podatki o možnostih dostopa do koristnih snovi, potem ko izdelki pristanejo v odpadnih tokovih.

Dr. Eva Boštjančič z Oddelka za psihologijo Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani je na področju ravnanja s človeškimi viri poudarila tako vidik spretnosti, ki jih bodo potrebovali zaposleni v prihodnosti (mednje se med drugim uvrščajo družbena dojemljivost, prepričevanje, kritično razmišljanje, aktivno učenje ter sposobnost reševanja kompleksnih problemov), kot tudi vidik prijazne zelene prakse v delovanju podjetij, od zelene blagovne znamke delodajalca do zelenih koristi za zaposlene in/ali dostopa do zelenih storitev.

Vodje osrednjih področij SRIP MATPRO dr. Jožef Medved (Naravoslovnotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani, Oddelek za materiale in metalurgijo), dr. Bojan Podgornik (Inštitut za kovinske materiale in tehnologije) in dr. Andrej Kržan (Kemijski inštitut) so v zadnjem delu dogodka spregovorili predvsem o trendih na svojih področjih in o pomenu povezovanja za uspešen nadaljnji razvoj.

Na področju kovinskih materialov je dr. Bojan Podgornik izpostavil usmerjenost raziskav predvsem na področje razvoja čistejših, t. i. ultračistih jekel in zlitin, visokotrdnostnih jekel ter zlitin za zahtevne aplikacije. Zelo pomembno področje v SRIP MATPRO je tudi področje tehnologij, kjer je največji poudarek na aditivnih tehnologijah (3D-tisk kovin), ki omogočajo izdelavo izredno kompleksnih struktur in izdelkov, povečuje pa se tudi potreba po modeliranju predvsem procesov izdelave materialov in komponent. Ob tem je poudaril, da se člani SRIP MATPRO zelo dobro zavedajo pomena trajnostnega razvoja, nujnosti zmanjšanja energetske potratnosti in ohranjanja okolja, zato so njihova vlaganja usmerjena ne le v sam razvoj materialov, temveč tudi v razvoj tehnologij in izdelave.

Področje lahkih kovin, zlasti aluminija, je podrobneje predstavil dr. Jožef Medved. Kot je dejal, predvidevanja kažejo, da bodo pridobivanja primarnega aluminija, ki so sedaj povezana z veliko porabo energije in izpusti $CO_2$, v prihodnjih desetih do dvajsetih letih prešla v pridobivanje t. i. zelenega primarnega aluminija. Ob tem je dodal, da čeprav je danes v uporabi še vedno okoli 75 odstotkov aluminija, aluminijska industrija stremi k reciklaži. Kot dve perspektivni področji je omenil dekorativni aluminij in aluminij za pakiranje in embalažo. Zaključil je z mislijo, da v Sloveniji proizvajamo vrhunske kovinske materiale, da pa se moramo bolj kot v proizvodnjo osnovnih materialov usmeriti v proizvodnjo posameznih sklopov, če že ne celotnih izdelkov iz teh materialov, ki prinašajo višjo dodano vrednost. Vse to pa ne bo mogoče brez neprestanega razvoja človeških virov, je še dodal.

Dr. Andrej Kržan je predstavil steber multikomponentnih materialov. Gre za široko paleto predvsem nekovinskih materialov iz več komponent, med katerimi je za slovensko industrijo pomembna npr. proizvodnja premazov; zanimiv izziv so tudi pametna vlakna in tekstili, ki bodo vsebovali vedno več pasivnih in aktivnih vključkov za povečanje njihove funkcionalnosti, varnosti in udobja. Na področju kompozitnih materialov je posebej izpostavil načrtovano vzpostavitev pilotnega centra za kompozitne materiale (SIPCOMAT). Izziv za prihodnost predstavlja poleg vlaken in tekstila tudi vključevanje segmenta plastičarske industrije v to strateško-razvojno inovacijsko partnerstvo.

Dogodek je pripravilo Strateško razvojno-inovacijsko partnerstvo Materiali kot končni produkti (SRIP MATPRO) v sodelovanju z Gospodarsko zbornico Slovenije in pomeni pomemben prispevek v času poteka virtualne razstave Materiali prihodnosti.

› ***www.gzs.si***

# EIT Manufacturing Hub SLOVENIA

EIT Manufacturing is supported by the EIT, a body of the European Union



# Making innovation happen!

**V Sloveniji ima EIT Manufacturing Hub sedež na Univerzi v Ljubljani, dejavnosti EIT Manufacturing Hub pa vodi Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo**

**EIT Manufacturing je največja mreža organizacij in inovacij na področju proizvodnje, podprta s strani Evropskega inštituta za inovacije in tehnologije (EIT) in Evropske Unije.**

**Poslanstvo EIT Manufacturing je združevanje evropskih proizvajalcev v inovacijskih ekosistemih, ki evropskim izdelkom, postopkom in storitvam dodajo edinstveno vrednost in navdihujejo za ustvarjanje globalno konkurenčne in trajnostne proizvodnje.**

## Naši osrednji cilji in naloge so:

- ustvariti enotno predstavitev EIT Manufacturing v državah EIT regionalne inovacijske sheme RIS
- povečati vključenost in sodelovanje lokalnih partnerjev, pridobivanje novih članov
- podpirati lokalne inovatorje
- dvigniti ozaveščenost in pridobiti podporo lokalnih / nacionalnih organov
- razširjanje dejavnosti med poslovno / industrijsko in akademsko publiko (študenti in fakultete)
- izvajanje prenosa strokovnega znanja in izkušenj za lažje potrebe podjetij (zagonskih podjetij, podjetij v fazi širitve, proizvajalcev originalne opreme).

EIT Manufacturing is supported by the EIT, a body of the European Union

University of Ljubljana Faculty of Mechanical Engineering

EITManufactur

EIT-Manufacturing

eitmanufacturing.eu

IRT 3000

INOVACIJE • RAZVOJ • TEHNOLOGIJE



# SPLAČA SE BITI NAROČNIK

**UGODNOSTI ZA NAROČNIKE REVIJE**

## ZA SAMO 50€ DOBITE:

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

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



## NAROČITE SE!

Vsak novi naročnik prejme majico in ovratni trak

051 322 442

info@irt3000.si

www.irt3000.si/narocilo-revije/

**WWW.IRT3000.COM**

Začeli so redne dobave serijskih delov za električne avtomobile

# To so udarni posli Impola za prihodnjih pet let za Samsung, BMW, Mercedes in Nemak

*Mateja Bertoncelj*

Impol se iz proizvajalca aluminijastih izdelkov za trgovce in predelovalce uspešno preobraža v podjetje, ki dela obdelane izdelke po meri za znanega kupca. To pomeni višjo dodano vrednost, ki naj bi v dveh letih zrasla na več kot 72 tisoč evrov na zaposlenega. Od Impola je ta preobrazba zahtevala nove naložbe, od njegovih zaposlenih pa usvajanje novih tehnologij, izdelkov in procesov ter aktivnejšo trženjsko in prodajno politiko.

Septembra so začeli redne dobave Samsungu, ki od Impola kupuje ohišja za baterije za električne avtomobile. Poleg tega predstavljamo še štiri njegove udarne posle, s katerimi bodo skupaj ustvarili 150 milijonov evrov prihodkov in odprli dodatnih sto delovnih mest. Ti posli so od njih zahtevali gradnjo dveh novih proizvodnih dvoran v Slovenski Bistrici in nakup novih strojev. Skupna naložba je vredna 20 milijonov evrov. Pri vseh teh poslih Impol nastopa kot razvojni dobavitelj.

Pomembno je še nekaj. Ko je Impol pred štirimi leti iz stečaja kupil tovarno aluminija TLM v Šibeniku, je predsednik upravnega odbora Jernej Čokl povedal, da ta nakup ne pomeni konca vlaganj v Slovenski Bistrici, temveč da bodo na svoji glavni lokaciji vlagali v zahtevnejše izdelke. In ti načrti se zdaj uresničujejo.

V Impolu, predelovalcu aluminija v valjane, stiskane, vlečene, izsekovane, kovane in druge vrste aluminijastih izdelkov z več kot 190-letno tradicijo, so že lani z izdelki, namenjenimi končnim kupcem, ustvarili več kot polovico prihodkov.

## Avtomobilisti pravijo vrnitve pri elektrifikaciji vozil ni

»V prihodnjih letih pa bo ta delež glede na že sklenjene pogodbe znašal že blizu 60 odstotkov. Ta naš preboj k novim kupcem je za Impol velika priložnost, saj vse analize in napovedi kažejo veliko rast tega segmenta, kjer se lahko pojavimo z večjim portfeljem naših izdelkov. Liderji avtomobilske industrije pravijo, da so porabili že preveč denarja za razvoj električnih vozil, zato tu ni vrnitve. Vprašljiva je samo končna tehnična rešitev,« je povedal Andrej Kolmanič, glavni izvršni direktor Impola.

Kupci Impola so poleg avtomobilistov še iz drugih panog, od farmacije, gradbeništva, živilske industrije, strojegradnje, elektroindustrije …



» *Darko Vranešević, direktor družbe Impol Final: Dobave Samsungu za serijsko proizvodnjo smo začeli septembra. Z nami je tako zadovoljen, da nam je dal oceno A za zanesljivost in kakovost dobav ter dodelil novo nominacijo.* | *FOTO: Nino Verdnik*

## Zakaj na trg električnih avtomobilov?

»Za prodor na trg delov za električne in hibridne avtomobile smo se odločili, ker tu pri pridobivanju poslov ne izrinjamo naših obstoječih kupcev in seveda zato, ker s tem daljšamo naše proizvodne verige. Na ta način pa zvišujemo dodano vrednost,« je povedal Darko Vranešević, direktor Impolove družbe Impol Final.

## Nujna pogoja za pridobitev novih poslov

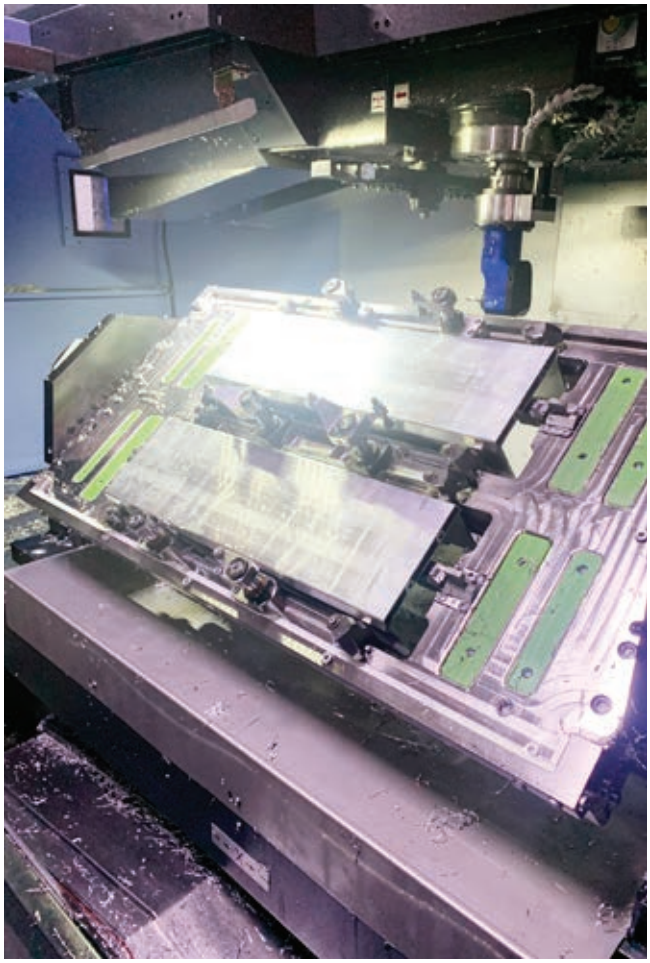
Za pridobitev novih poslov se je Impol lahko potegoval zato, ker poslovni proces v celoti obvladuje sam, saj ima vertikalno integrirano proizvodnjo aluminijastih izdelkov. Niti ene faze ne smejo oddati poddobavitelju. Drugi pogoj pa je bil, da je Impol finančno stabilno podjetje.

## Edini dobavitelj Samsungu za električni fiat 500

Daleč največji novi posel z izdelki za znanega kupca in tudi prvi za avtomobilsko industrijo, ki so ga pridobili v družbi Impol Final, je za korejski Samsung, ki ima v avstrijskem Gradcu tovarno baterij Samsung SDI. Ta je slovenjebistriškemu Impolu zaupal proizvodnjo aluminijastih profilov oziroma nosilcev za litij-ionske celice baterij za Fiatov novi električni model 500 la prima. Kot je pojasnil Darko Vranešević, Impol tu nastopa kot edini dobavitelj.

»Posel je sklenjen za obdobje 2020–2026. Ob polni zmogljivosti avtomatizirane in robotizirane proizvodne linije bomo vsako leto izdelali dva milijona aluminijastih nosilcev za baterije. Nosilce izdelujemo v petih različnih velikostih. Posel nam bo prinesel 90 milijonov evrov prihodkov oziroma v povprečju 18 milijonov evrov na leto,« pojasni direktor podjetja Impol Final.

Za nove proizvodne prostore, v katerih poteka izdelava profilov, ter za novo robotsko oziroma avtomatizirano proizvodno linijo – njeno koncipiranje je bil Impolov glavni izziv – so namenili osem milijonov evrov. Nov posel pa prinaša 25 novih delovnih mest v proizvodnji, logistiki, kontroli kakovosti …



» *Proizvodnja družbe Impol Final je popolnoma robotizirana in avtomatizirana. Koncipiranje nove linije je bil Impolov glavni izziv. | Foto: mpol Final*



» *Foto: Sabina Petrov: Tole so izdelki družbe Impol Final.*

## Samsung jih je že ocenil z A in jim dodelil novo nominacijo

»Z našim delom v septembru in oktobru je bil Samsung tako zadovoljen, da nam je dal oceno A za zanesljivost in kakovost dobav. Dokaz našega dobrega sodelovanja je tudi nova nominacija nosilca za baterije, ki se bodo vgrajevale v audije. Nominirani smo za dobavo prototipa, natančno tako pa je bilo tudi pri dobavi Samsungu za fiat 500. Povpraševanje smo dobili v začetku leta 2018, bili zelo odzivni in v treh mesecih prišli do nominacije za prototip, za dobavitelja za serijsko proizvodnjo pa smo bili izbrani marca 2019. Tako da imamo dobre možnosti, da dobimo tudi posel za serijsko proizvodnjo nosilcev za Audi,« pojasnjuje sogovornik.

## Posla za BMW: aluminij za karoserijo in titanov premaz za baterijske celice

Impol bo za BMW proizvajal obdelane aluminijaste palice, ki jih bo BMW vgrajeval v karoserije električnih modelov avtomobilov in priključnih hibridov. S tem bodo ustvarili 40 milijonov evrov prihodkov v petih letih. BMW bodo dobavljali stiskane mehansko in površinsko obdelane profile, ki jih bo ta vgrajeval v novi model električnega SUV, ki prihaja na trg leta 2021, in v priključne hi-

bride najvišjega cenovnega razreda. Tu so njegov edini dobavitelj. Da bi ta posel lahko izpeljali, je Impol vložil šest milijonov evrov, prinesel pa bo nekaj deset novih delovnih mest v proizvodnji, logistiki in kakovosti.

BMW jim je zaupal še en posel. Dobavljali mu bodo stisnjene profile, na katere s procesom pasivacije nanesejo titan. Tudi ta postopek so morali v Impolu na novo usvojiti. Ti kosi bodo eden izmed sestavnih delov baterijskih celic. »Posel je sklenjen za obdobje 2021–2030, vreden pa je osem milijonov evrov,« je povedal Darko Vranešević.

## Prvič neposredne dobave obdelanih izdelkov Mercedesu

Impol ima v Evropi vodilni tržni delež pri težko gnetenih aluminijastih palicah za kovaške izdelke v avtomobilski industriji. Te v svojih vozilih uporablja tudi Mercedes. Zdaj bo Impol postal tudi neposredni dobavitelj Mercedesu, in sicer z obdelano cevjo, ki bo del volanskega droga njegovih vozil. »Naši deli bodo vgrajeni v 70 odstotkov Mercedesovih vozil. Posel je sklenjen za obdobje 2021–2030, letno bomo dobavili 1,5 milijona kosov, vrednost posla pa je šest milijonov evrov,« pove sogovornik.

## Več izdelkov za Nemak s titanovim premazom

Nemak v širši javnosti ni tako znan kot že omenjena podjetja, a so v Impolu na njegovo nominacijo zelo ponosni. »Nemak je sistemski dobavitelj avtomobilistom tako kot, denimo, Magna in letno ustvari pet milijard evrov prihodkov. Znan je po tem, da je zelo zahteven kupec, za posel pri njem pa smo se potegovali prav zato, ker smo želeli pridobiti nova znanja,« pojasni Vranešević in doda, da sta jim bila posla za Samsung in Nemak glavni referenci za pridobitev drugih omenjenih naročil.

Za Nemak bodo dobavljali več različnih profilov, na katere bo nanesen titan. Posel je sklenjen za obdobje 2020–2026, skupaj je vreden pet milijonov evrov.

## Sodelovanje s podjetji Unior, Avastar Automation, M-TEH in BTS

Kot že rečeno, je Impol za vse omenjene izdelke moral usvojiti nove tehnologije. »Da bi bili konkurenčni in bi tudi posli nam prinašali dovolj za nadaljnji razvoj Impola, je izjemno pomembno, da nove izdelke izdelujemo na robotiziranih in avtomatsko vodenih proizvodnih linijah, narejenih v skladu z zahtevami industrije 4.0. Za dobave Samsungu smo sodelovali s koprsko družbo Avastar Automation, M-TEH iz Slovenske Bistrice in BTS iz Ljubljane. Ti so za nas razvili in izdelali zahtevne vpenjalne naprave za obdelavo aluminijastih profilov, poskrbeli za avtomatizacijo proizvodnega procesa in dobavili CNC-stroje, ki so lahko zadostili kakovostnim zahtevam. Pri poslu za Mercedes pa je naš dobavitelj popolnoma avtomatizirane in robotizirane linije za razrez in mehansko obdelavo zreški Unior. Njegovo linijo v Slovenski Bistrici pričakujemo konec leta,« še pove Darko Vranešević.







VARNOST
UČINKOVITOST
DALJŠA ŽIVLJENJSKA DOBA

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

abc MAZIVA

**ABC maziva d.o.o.**
Bravničarjeva 13, 1000 Ljubljana
tel: +386 1 5136 242
info@abcmaziva.com www.abcmaziva.com

# » Peter Florjančič, navdih za inženirje

*Teja Primožič*

Peter Florjančič je bil svetovno znan slovenski izumitelj. V 102. letu starosti se je poslovil 14. novembra letos. Bil je svetovljan po duši, samosvoj človek in izjemen inovator, ki je s svojimi patenti spreminjal življenja in navdihnil tudi iniciativo Inženirke in inženirji bomo!

## Izumiteljstvo je kot mamilo

Peter Florjančič se je rodil na Bledu 5. marca 1919. Kot tekstilni tehnik se je zaposlil v tekstilni tovarni, kjer je med opazovanjem delovnega procesa našel navdih za svoj prvi izum – lesene ročne statve, ki so omogočale delo invalidom. Na dan, ko je prodal svoj prvi patent, je spoznal, da je izumiteljstvo njegovo poslanstvo: »Padel sem v poklic, najbolj nevaren, da postane mamilo. Ta poklic je lahko past ali pa sreča vašega življenja.«

Že v mladosti mu je izum rešil življenje. V času druge svetovne vojne, ko so njegovo družino hoteli odpeljati v taborišče, so Nemci prepoznali njegov potencial, saj je znal iz koruznih vlaken stkati izolacijske plošče. Leta 1943 je uprizoril lastno smrt in iz nemške vojske pobegnil v Švico, kjer je spoznal kolega, s katerim sta ustanovila podjetje in njegova izumiteljska pot se je odprla. Menil je: »Za uspešno inovatorsko delo je pomembno troje: imeti veselje do odkrivanja ovir, verjeti vase in se obkrožiti z ljudmi, ki ti zaupajo. Predvsem pa je treba imeti srečo.«

## Izumitelj mora opazovati vse, kar leze in gre

Florjančič je patentiral približno 400 izumov, 43 jih je pripeljal do faze realizacije. Njegovi patenti so zabavni in inovativni, nekateri so bili tudi pred svojim časom, kot na primer ideja za avtomobilski airbag. Takratna tehnika in materiali niso omogočali izdelave in so baloni glasno pokali. Najbolj je bil ponosen na razpršilo za parfum, ki mu je prineslo tudi največ denarja, zelo poznana sta tudi stroj za brizganje plastike in plastični okvirček za diapozitive. »Izumitelj mora imeti mirno glavo, vedno mora opazovati vse, kar leze in gre. Ideje se porajajo različno. Ena se lahko porodi v sekundi, razvoj pa je narejen v nekaj dneh, so pa tudi ideje, ki potrebujejo več let, da se sploh razvijejo,« je o svojem navdihu za patente pojasnil Florjančič.

Živel je filmsko življenje. Večino ga je preživel v tujini, kjer si je utrl pot med slavne in vplivne ljudi. Bil je tudi izjemen športnik, igralec in glasbenik, ki je verjel, da ga je celo življenje spremljala sreča. Pripovedoval je, da je zamenjal pet državljanstev in kar 41 avtomobilov. Žarečih oči je izumljal do konca življenja, navdih za izume pa je iskal v vsakdanjem življenju.

## Navdih Slovencem in projektu Inženirke in inženirji bomo!

Florjančič ima izredno velik pomen tako za Slovence kot za svet. Njegovi izumi so zagotovili številna nova delovna mesta in prav take patente je najraje inoviral. Svoje znanje, ideje in bogate izkušnje je rad delil. Mladim je polagal na srce: »Z delom se doseže marsikaj. Sanjajte, nato pa se lotite dela in svoje sanje uresničite.«

Kot največji slovenski inovator in pionir je bil navdih tudi iniciativi Inženirke in inženirji bomo. Mladim, ki smo jih srečevali na dogodkih na srednjih šolah, smo želeli pokazali, da smo Slovenci narod inženirjev, inovatorjev in pionirjev. Tudi zato smo v prvih petih vprašanjih, ki so bili zametki zdaj že šolskega orodja, Slovenskega kvizuma, dijake povpraševali ravno o poznavanju Florjančičevih izumov. Prav na njegov 100. rojstni dan, 5. marca 2019, pa se je porodila ideja za aplikacijo za spodbujanje inženirskih poklicev med mladimi, ki bo zaživela decembra 2020.

## Vili Poznik, to sem jaz.

**Gospoda Poznika tisti, ki ga poznajo, imenujejo tudi slovenski Nikola Tesla. In tako kot veliki Tesla, tudi gospod Poznik pripada širnemu vesolju izjemnih izumiteljev. Njegove stene skorajda ne prenesejo vseh pomembnih nagrad, ki jih je prejel za svoje delo. Čez devetdeset jih je samo mednarodnih. Za njim je bogato obdobje šestdesetih let neprekinjenih inovacij, velja pa za nepopravljivega entuziasta znanosti, čigat značaj vedno buri kanček skeptika. Kaj sploh počne? Njegovo delo in aplikacije le-tega na produkte so bližje tehnologiji Star Tracka kot zavozlani tehnologiji, ki jo uporabljamo danes. Je čista znanost z multiplikativnimi, za laika neverjetnimi učinki. Razburljivo, pionirsko, odprtost do novih spoznanj, a 100-odstotno znanstveno delo, vedno temelječe na dokazljivosti.**

Gospod Poznik je v naša življenja prinesel skozi svoje izdelke s pomočjo orgonskih topov … informacije, ki imajo na nas pozitiven vpliv. Npr. kozarec informira vodo, ta pa sprejme in ohrani informacije, s čimer se spremenijo tudi njene lastnosti. Ko zaužijemo informirano vodo, s tem informirano tudi svoje telesne celice in jim damo določen ukaz. Takšna voda je živa, kakovostnejša. Podobno deluje vitalizator vode Hydronic, naprava, ki jo namestimo na vodovod in tako nato informira vodo v vsej hiši. Za to napravo je raziskovalna skupina Hydronic leta 2000 na ameriškem sejmu inovacij v Pittsburghu prejela priznanje za najboljši izum na področju ekologije. Sprehod po njegovi hiši, ki je hkrati tudi njegovo delovno okolje, je edinstveno doživetje. Krožniki, orgonski topovi, svetila, sevanja, kristali, vse je v akciji, vse v službi dobrobiti našega bivanja in našega planeta. Dogaja se oživljanje hrane in pijače, zaščite pred negativnim sevanjem mobitelov, mikrovalovk, nastajanje informiranih magnetkov, ki nas branijo pred izgubami energije, ko nosimo maske in še tisoč možnosti in idej v razvoju. Možnosti je res "n", saj vse, kar nas obdaja, nosi določeno vibracijo. Vibracije pa je možno posneti in prenesti na drug objekt. Tudi misli in želje. Čas, v katerem živimo, je napolnjen s tesnobo in negotovostjo, vedno več je tudi strahu pred neznanim. Gospod Poznik ima drugačno znanje, kot ga predstavlja tako imenovana zabavna, prevečkrat dolgočasna in poneumljajoča tehnologija. Skrajni čas je torej, da delo g. Poznika zaživi med nami. Vstopimo torej skozi zvezdna vrata v čas dobrih vibracij, ki nam jih je odprl.


VIR: POZNIK.SI

› *poznik.com*


## Modemi Ewon za oddaljeni dostop do naprav in zajemanje podatkov iz oddaljenih naprav

Ewon® BY HMS NETWORKS

**Oddaljen dostop do naprav** | **Cosy 131**

- Programiranje PLK in odpravljanje težav na daljavo
- Oddaljen nadzor HMI panelov in IP kamer
- Alarmna obvestila



**Kompaktni modem Cosy 131 je dostopen v Ethernet, WiFi, 3G in 4G verzijah.**

**Prenos podatkov poteka preko Talk2M oblaka. Talk2M oblak je varen VPN oblak, certificiran z ISO27001 in ISECOM STAR certifikatoma.**




**Daljinski zajem podatkov** | **Flexy 205**

- Programiranje PLK in dostop do HMI na daljavo
- Beleženje in zajem podatkov
- Napredne podatkovne rešitve in IIoT aplikacije
- Podpora OPC UA in MQTT za IIoT aplikacije
- Programabilen z JAVA ali Basic Script
- Alarmna, E-mail in SMS obvestila
- Vgrajen WEB strežnik



**Modularni modem Flexy 205 v osnovi nudi Ethernet povezljivost. Dodatni moduli omogočajo 3G, 4G, WiFi, MPI, serijsko, I/O in USB komunikacijo.**

Inea RBT d.o.o., Stegne 11, 1000 Ljubljana. Več informacij preko www.inea-rbt.si in info@inea-rbt.si.

INEA rbt

# Tako šempetrski Intra lighting izdeluje svetila, ki so tudi v prostorih Ferrarija, Armanija, Snap Chata, Googla in Microsofta

**Sabina Petrov**
Foto: **Jure Makovec**

Intra lighting na leto izdela 200 tisoč svetil, na dan tudi do 150 različnih; selitev proizvodnje iz Mirna v Šempeter pri Gorici bo končana oktobra

Proizvajalec arhitekturnih svetil Intra lighting se poleg proizvajalca malih gospodinjskih aparatov BSH Hišni aparati Nazarje ter proizvajalca žarometov in svetlobne opreme za avtomobile Hella Saturnus Slovenija poteguje za nagrado tovarna leta 2020, ki jo bo Časnik Finance letos podelil tretjič.

Dobre prakse v proizvodnji BSH Hišni aparati Nazarje in Helle Saturnusa Slovenija smo v reportažnih člankih na portalu Tovarna leta in v tiskani izdaji dnevnika Finance že predstavili. Na ogled proizvodnje proizvajalca arhitekturnih svetil, ki jo iz Mirna selijo v Šempeter, pa smo se odpravili, ko je družba KPMG poslovno svetovanje, strokovni partner projekta Tovarna leta, med petimi podjetji v ožjem izboru že izbrala tri finaliste in mednje uvrstila tudi družbo Intra lighting. Zato smo lahko Niki Furlan, vodji projektov v marketingu in prodaji, Ani Zavrtanik Ugrin, komunikacije, Aneju Furlanu, direktorju razvoja, in Boštjanu Stoparju, direktorju tovarne, osebno čestitali za uvrstitev v sklepno dejanje izbora Tovarna leta 2020.

Kateri izmed finalistov bo osvojil lovoriko tovarna leta 2020 ter se pridružil Krki in Ljubljanskim mlekarnam – tovarnama leta 2018 in 2019 – bo jasno na popoldanskem dogodku 15. oktobra, ki bo ob spoštovanju priporočil Nacionalnega inštituta za javno zdravje potekal v hotelu Austria Trend Hotel Ljubljana.



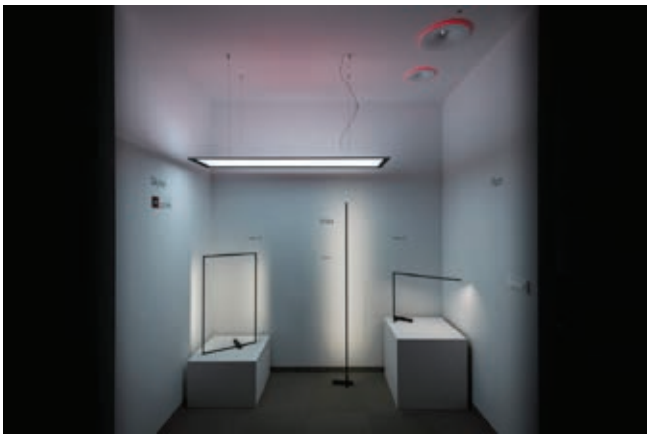
*» Uprava Intra lightinga in centralno skladišče sta na lokaciji v Šempetru od 2010, selitev proizvodnje iz Mirna v Šempeter bo končana oktobra.*

Potem ko bodo finalisti predstavili napredne rešitve v svoji proizvodnji in odgovorili na nekaj vprašanj, bo zmagovalca izbrala štiričlanska strokovna komisija. Z odgovorno nalogo se bodo spoprijeli Anton Papež, svetovalec uprave družbe Interenergo, ki je predsednik strokovne komisije, Sibil Svilan, predsednik uprave SID banke, Stane Merše, vodja Centra za energetsko učinkovitost pri Institutu Jožefa Stefana, in Valerija Širovnik, direktorica obrata Ljubljana v Ljubljanskih mlekarnah kot predstavnica tovarne leta 2019.

## Tri proizvodne lokacije

Šempetrsko družinsko podjetje Intra lighting, katerega začetki segajo v leto 1989, razvija in proizvaja arhitekturna svetila z LED-tehnologijo ter celovite svetlobne rešitve po meri naročnika za različne vrste prostorov in objektov, pri tem pa tesno sodeluje z arhitekti in oblikovalci svetlobe po vsem svetu.

Pri razvoju energetsko visoko učinkovitih svetil vseh vrst so osredotočeni na poslovne in upravne stavbe, hotele, trgovine in trgovske centre, industrijske hale in skladišča ter športne objekte, šole, bolnišnice in druge javne ustanove.



*» Intra lighting razvija in proizvaja arhitekturna svetila z LED-tehnologijo ter celovite svetlobne rešitve po meri naročnika za različne vrste prostorov in objektov.*

Svetila izdelujejo na treh lokacijah. Poleg Slovenije, kjer je zaposlenih 223 od skupno 386 ljudi, od tega 120 v proizvodnji, proizvodnja poteka še v Čazmi na Hrvaškem in v Donjem Milanovcu v Srbiji.



» *Strokovna ekipa podjetja Intra lighting v družbi sodelavk in sodelavcev v proizvodnji (z leve): Nika Furlan, vodja projektov v marketingu in prodaji, Ana Zavrtanik Ugrin, komunikacije, Anej Furlan, direktor razvoja, Marko Šuligoj, vodja proizvodnje, in Boštjan Stopar, direktor tovarne (tretji z desne).*

Če smo natančni, imajo trenutno štiri proizvodne lokacije, saj so se gradbena dela ob prenovi opuščenih proizvodnih prostorov Cimosa ob poslovni stavbi in centralnem skladišču Intra lightinga v Šempetru nekoliko zamaknila. Zato sta mehanska obdelava kovin in elektrostatično prašno lakiranje ob našem obisku podjetja še vedno potekala v Mirnu, v nekdanjih prostorih Cicibana, montaža svetil pa že v prenovljenih prostorih v Šempetru. V Miren se je podjetje preselilo leta 1992, leta 2010 pa je upravo in centralno skladišče zaradi stiske s prostorom preselilo v Šempeter, kjer so kupili prostore nekdanje Agrogorice.



» *Po novem bo podjetje v Šempetru imelo na voljo dobrih 11 tisoč kvadratnih metrov proizvodnih in skladiščnih prostorov.*

## Osemmilijonska naložba v nove prostore

Kot je povedal Anej Furlan, ki v družbi skrbi za razvoj in je skupaj s sestro Niko, ki skrbi za marketing, ter staršema Marjeto in Marinom, direktorjema in ustanoviteljema Intra lightinga, solastnik podjetja, je selitev proizvodnje na šempetrsko lokacijo nujna za nadaljnjo rast in razvoj podjetja. Vrednost naložbe v nove prostore skupaj z opremo znaša približno osem milijonov evrov.

Po novem bo podjetje v Šempetru imelo na voljo dobrih 11 tisoč kvadratnih metrov proizvodnih in skladiščnih prostorov, ob tem pa tudi možnost za gradnjo novih proizvodnih prostorov, če se bo v prihodnosti za to pokazala potreba.



» *Selitev proizvodnje na šempetrsko lokacijo je nujna za nadaljnjo rast in razvoj podjetja, je povedal Anej Furlan, direktor razvoja v Intra lightingu, ki je skupaj s sestro Niko ter staršema Marjeto in Mariom solastnik podjetja.*

Kot je dejal Boštjan Stopar, direktor Intra lightingove tovarne v Sloveniji, so v novi tovarni procese in operacije zasnovali tako, da je medfaznih logističnih premikov materiala čim manj, po novem bodo material hranili tudi v sedmih vertikalnih zalogovnikih oziroma tako imenovanih omarah Cardex, le da so sami izbrali drugega ponudnika, delovna mesta v montaži pa bo s sestavnimi deli po novem oskrbovalo avtomatsko vodeno vozilo AGV, ki se mu bodo po potrebi pozneje pridružila še nova.



» *Vrednost naložbe v nove prostore skupaj z opremo znaša približno osem milijonov evrov.*

Ob tem je pojasnil, da je Intra lightingova proizvodnja maloserijska in hkrati zelo raznolika. Serije izdelkov se namreč gibljejo od enega oziroma nekaj kosov, pa vse do tisoč kosov. Na dan v družbi izdelajo tisoč svetil, med katerimi je do 150 različnih, na leto pa izdelajo več kot 200 tisoč svetil.



» *Intra lightingova proizvodnja je maloserijska in hkrati zelo raznolika, serije se gibljejo od enega, pa do tisoč kosov, na dan je v proizvodnji do 150 različnih svetil.*

## V Sloveniji svetila iz aluminija

Slovenska lokacija, ki je v skupini največja, je osredotočena na izdelavo svetil iz ekstrudiranih aluminijastih profilov, na Hrvaškem so specialisti za svetila iz pločevine, v Srbiji pa poleg svetil na številnih strojih za brizganje plastike za vse tri proizvodne lokacije izdelujejo tudi plastične sestavne dele, je pojasnil Boštjan Stopar. In dodal, da so vsi ekstrudirani aluminijasti profili narejeni po meri oziroma na podlagi matric, ki so jih razvili v Intra lightingu in so last podjetja.



» *Vsi ekstrudirani aluminijasti profili so narejeni po meri oziroma na podlagi matric, ki so jih razvili v Intra lightingu in so last podjetja, je povedal Boštjan Stopar, direktor Intra lightingove tovarne v Sloveniji.*

## Tudi pri Ferrariju, Armaniju, Snap Chatu, Microsoftu in Googlu

Družba je s svojimi izdelki navzoča v 68 državah na petih celinah, na pomembnejših trgih imajo lastna prodajna podjetja. In sicer v Italiji, Španiji, na Nizozemskem, v Nemčiji, na Hrvaškem, v Srbiji, Bosni in Hercegovini ter v Združenih arabskih emiratih, pred kratkim pa se jim je pridružilo še podjetje v Združenih državah Amerike.



» *Tržni deleži Intra lightinga se v niši arhitekturnih svetil na trgih, kjer nastopajo z lastno prodajno mrežo, gibljejo med desetimi in 30 odstotki, globalno pa imajo približno en odstotek trga, je povedala Nika Furlan, vodja projektov v marketingu in prodaji.*

Kot je povedala Nika Furlan, se tržni deleži Intra lightinga v niši arhitekturnih svetil na trgih, kjer nastopajo z lastno prodajno mrežo, gibljejo med desetimi in 30 odstotki, globalno pa imajo približno en odstotek trga. V Sloveniji pokrivajo več kot polovico trga. Intra lightingova svetila je med drugim mogoče najti tudi v pisarnah Ferrarija, Armanija, Snap Chata, Googla in Microsofta.

Na tujih trgih ustvarijo blizu 90 odstotkov prodaje, od tega 67 odstotkov na trgih EU. Minulo leto so sklenili z 38 milijoni evrov prihodkov od prodaje in 3,2 milijona evrov čistega dobička. Kot ocenjujejo v družbi, bodo zaradi posledic nove koronavirusne bolezni, ki je upočasnila tudi gradbeno panogo, letošnji prihodki manjši za približno 15 odstotkov.

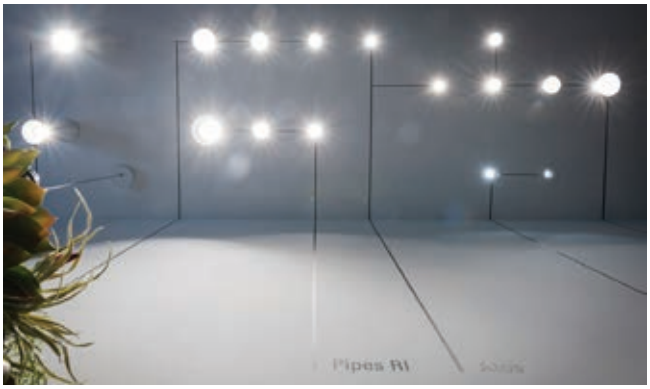


» *V novi tovarni so procese in operacije zasnovali tako, da je medfaznih logističnih premikov materiala čim manj.*

## V izdelčnem portfelju skoraj milijon svetil

Izdelčni portfelj podjetja trenutno šteje 56 družin svetil s tehnologijo LED.

Vsako družino svetil sestavlja več različic, ko pa jih prilagodijo željam in potrebam kupcev – barvo svetila, barvo svetlobe, dimenzije, kot osvetlitve in tako naprej –, se izdelčni portfelj poveča na skoraj milijon različic izdelkov.



» *Vsako družino svetil sestavlja več tisoč različic.*

## Digitalizacija proizvodnje pomeni moč podjetja

To je seveda izziv tudi za proizvodnjo, a je zaradi digitalizacije povsem obvladljiv, je povedal Boštjan Stopar. In v isti sapi dodal, da brez dolgoletnih vlaganj v digitalizacijo – v podjetju denimo uporabljajo že tretji informacijski sistem – tako širok nabor izdelkov ne bi bil mogoč. Kot pravi, je prav zmožnost, da v proizvodnji brez težav obvladujejo tako širok nabor izdelkov, ena od pomembnih moči podjetja, brez popolne digitalizacije proizvodnega procesa pa to ne bi bilo mogoče.

Kljub tako širokemu proizvodnemu portfelju je delovanje podjetja povsem industrijsko, enako kot na primer v avtomobilski industriji. Metodologije, ki jih uporabljajo v proizvodnji, so povsem enake tistim v avtomobilskih tovarnah, vključno z organizacijo proizvodnje in oskrbovanjem delovnih mest po sistemu ravno ob



» *Brez popolne digitalizacije proizvodnega procesa ne bi bilo mogoče obvladovati skoraj milijona različic izdelkov, poudarja Boštjan Stopar.*

pravem času (just in time), zagotavljanjem sledljivosti vgrajenih sestavnih delov, stoodstotno kontrolo kakovosti izdelkov, vključno z načrtovanjem dela za štiri tedne vnaprej, je poudaril sogovornik. In svoje besede podkrepil s podatkom, da jim sistem omogoča, da na primer ta hip natančno vedo, katera svetilka se bo na katerem delovnem mestu delala čez 21 dni, koliko časa bodo potrebovali za njeno izdelavo in tako naprej. Poleg tega izdelavo izdelkov, ki v povprečju traja štiri dni in vključuje mehansko obdelavo, lakiranje, montažo in pakiranje, načrtujejo tako, da so izdelani tik pred odpremo kupcem.



» *Izdelava svetil v povprečju traja štiri dni.*



» *Družina fluidnih svetil Tracker, ki se prilagajajo poljubno oblikovani arhitekturi.*

## Edinstvena linija fluidnih svetil

Digitalizacija ima pomembno vlogo tudi pri predstavljanju uporabnosti in učinkovitosti izdelkov, je povedala Nika Furlan. Da bi uporabniki dobili čim boljšo predstavo o možnostih, ki jih njihova svetila ponujajo, v družbi pri predstavitvi izdelkov uporabljajo vizualizacije prostorov in svetil ter tako pohitrijo proces prodaje in prihoda izdelka na trg. Ob našem obisku smo si denimo ogledali predstavitveni video za njihovo novo družino fluidnih svetil Tracker, ki so ga ob razvoju izdelka zasnovali z uporabo renderjev interjerjev in tako ponazorili, da se nova svetila prilagajajo poljubno oblikovani arhitekturi.

Z novo linijo fluidnih svetil Tracker – za njihov razvoj so leta 2017 dobili tudi evropska sredstva iz programa Eureka in jih izdelujejo v Sloveniji – so trenutno opremljeni trije objekti: trgovski center Beo v Beogradu, letališče v Milanu Linate in znanstveni doživljajski center Afas na Nizozemskem, je povedala Nika Furlan.

V demonstracijskem centru podjetja smo se ustavili tudi pri svetilih z imenom Dawn, ki zaradi svoje skledaste oblike ohišja zahtevajo uporabo rotacijsko potisnega preoblikovanja, ki deloma poteka tudi ročno in zato terja veliko izkušenj.



» *V demonstracijskem centru Intra lightinga (z leve): Anej Furlan, direktor razvoja, Nika Furlan, vodja projektov v marketingu in prodaji, Ana Zavrtanik Ugrin, komunikacije, in Boštjan Stopar, direktor tovarne.*

Zaradi posebnih tehničnih rešitev – notranjost svetila je na primer prazna, svetlobni element pa skrit za notranjim robom – je pomenila velik tehnološki izziv tudi za razvojnike, je povedal Anej Furlan. In pojasnil, da konstrukcijski razvojni oddelek z osmimi sodelavci skupaj s štirimi sodelavci elektrooddelka na leto v povprečju razvije do deset novih družin izdelkov.

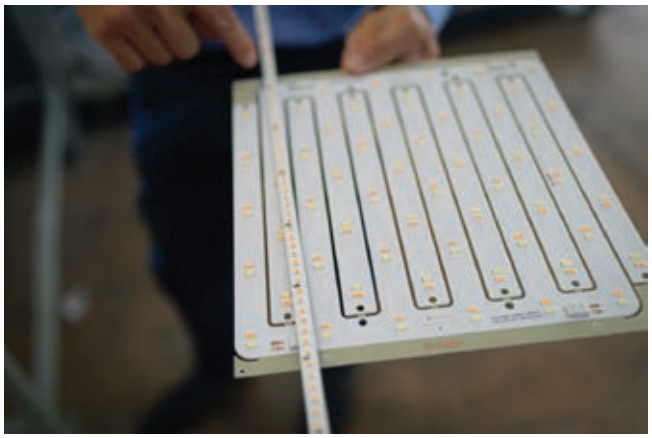
Svetilke Dawn sicer pomenijo velik izziv tudi za ekipo v lakirnici, saj visoko sijajna barva ohišja ne dopušča niti najmanjše napake, je ob ogledu oddelka montaže povedal Marko Šuligoj, vodja proizvodnje, ko smo ga vprašali, kateri del izdelave svetil je najzahtevnejši.



» *Svetilke Dawn pomenijo velik izziv za ekipo v lakirnici, saj visoko sijajna barva ohišja ne dopušča niti najmanjše napake, je povedal Marko Šuligoj, vodja proizvodnje v Intra lightingu.*

## Ohišje, napajalnik, svetlobni del

Glavni sestavni deli svetila so ohišje, napajalnik in svetlobni del, ki je v primeru Intra lightinga vedno tiskano vezje z LED-diodami, je pojasnil Boštjan Stopar. Kot je dodal, so vsa tiskana vezja z vsemi svetlobnimi izvori, ki jih zanje izdelujejo zunanji izvajalci, plod lastnega razvoja.



» *Tiskana vezja s svetlobnimi izvori, ki jih razvijajo v Intra lightingu, izdelujejo zunanji izvajalci.*

Ob tem je Anej Furlan razstavil model ene od linijskih svetilk v demonstracijskem kovčku, ki jih njihovi prodajniki na terenu uporabljajo za predstavitev sestavljanja različnih družin izdelkov. Poudaril je, da pri razvoju novih družin svetil in njihovih različic te vedno oblikujejo tako, da zanje veljajo podobna načela montaže na objektu. Da lahko monterji zahtevne in kompleksne izdelke vgradijo čim bolj kakovostno, so v Intra lightingu denimo razvili priročno plastično orodje, ki ga izdelujejo v svoji tovarni v Srbiji in ga ob pakiranju priložijo izdelkom.



» *Da lahko monterji zahtevne in kompleksne izdelke vgradijo čim bolj kakovostno, so v Intra lightingu razvili priročno plastično orodje, ki ga izdelujejo v svoji tovarni v Srbiji, je pojasnil Anej Furlan.*

## Štirje montažni oddelki

Na novi lokaciji v Šempetru svetila sestavljajo na štirih montažnih oddelkih, v vsakem je po osem montažnih delovnih mest. Vsak delavec na montažnem mestu svetilo v celoti sestavi sam in ob tem naredi tudi potrebne funkcijske in varnostne teste.

Kot je pojasnil Boštjan Stopar, so montažni oddelki sicer deloma zasnovani namensko za posamezne družine svetil, a je na njih mogoče sestavljati tudi drugačne tipe svetil, če se za to pokaže potreba.

## Za strojno obdelavo 30 večjih strojev

Strojni park podjetja obsega približno 30 večjih strojev, ki so vsi krmiljeni numerično – od stružnic, različnih rezkalnih strojev, žag, strojev za krivljenje kovine do robota za avtomatsko varjenje.



» *Strojni park podjetja obsega približno 30 večjih strojev – od stružnic, različnih rezkalnih strojev, žag, strojev za krivljenje kovine do robota za avtomatsko varjenje.*

Uporabljajo jih tako za izdelavo ohišij svetil kot tudi za izdelavo vseh pritrditvenih elementov in drugih drobnih elementov, ki so v notranjosti svetila, je povedal sogovornik.



» *Specialni stroji za obdelavo aluminijastih profilov omogočajo obdelavo do 8,5 metra dolgih profilov in so hkrati multifunkcionalni.*



» *Delo na stroju za krivljenje kovine.*

Od strojnih parkov v drugih kovinskopredelovalnih tovarnah se Intra lightingov razlikuje po tem, da so njihovi specialni stroji za obdelavo aluminijastih profilov zelo dolgi. Omogočajo namreč obdelavo do 8,5 metra dolgih profilov, hkrati pa so multifunkcionalni, kar pomeni, da rezkajo, vrtajo, režejo na dolžino in tako naprej, je pojasnil. Ob našem ogledu mirenske proizvodnje smo enega od takšnih specialnih strojev z obdelovalno glavo, ki lahko potuje po celotni dolžini dolgega profila, lahko opazovali pri delu.

## Elektrostatično prašno lakiranje

Kot rečeno sta ob našem obisku podjetja strojna obdelava aluminijastih delov in pločevine skupaj z elektrostatičnim prašnim lakiranjem ohišij svetil še vedno potekala na lokaciji v Mirnu. V Šempetru smo si sicer lahko ogledali novo, sodobnejšo in avtomatizirano lakirnico, ki na zagon čaka že nekaj mesecev, zanjo so odšteli več kot milijon evrov.



» *V Šempetru smo si lahko ogledali novo, sodobnejšo in avtomatizirano lakirnico, ki na zagon čaka že nekaj mesecev, zanjo so odšteli več kot milijon evrov.*

Med njenimi prednostmi v primerjavi s tisto v Mirnu, ki smo jo lahko opazovali pri delu, je Boštjan Stopar v ospredje postavil taktni sistem delovanja v primerjavi s kontinuiranim, s katerim bodo lahko zagotovili veliko večjo kakovost lakiranja. Takšen proces lakiranja namreč poteka veliko bolj nadzorovano, saj lahko vsakemu kosu vnaprej predpišejo, kakšna bo predobdelava, kakšen bo nanos barve, kakšna bo polimerizacija oziroma koliko časa bodo v peči na 210 stopinjah. Prednost nove lakirnice je tudi v tem, da bodo ohišja svetil na nosilce za barvanje obešali pred lakirnico, v njej bo v zaščitni obleki delal samo en operater, prostor pa bo v nadtlaku, da v njem ne bo prahu.

Z mirnske lokacije bodo v Šempeter preselili le robotizirano tehnologijo elektrostatičnega nanosa prašnih delcev barve na ohišja svetil.



» *Robotizirano tehnologijo elektrostatičnega nanosa prašnih delcev barve na ohišja svetil bodo iz Mirna preselili v Šempeter.*

Iz Mirna v Šempeter tudi laboratorija

Različne toplotne in fotometrične meritve skupaj s trajnostnimi testi Intra lighting opravlja v dveh lastnih laboratorijih, ki sta trenutno še na mirenski lokaciji, a ju bodo prav tako preselili v Šempeter.



» *Fotometrični laboratorij z goniofotometrom za merjenje kotnih porazdelitev svetilnosti svetlobnih virov.*

V laboratorijih smo si med drugim ogledali Ulbrichovo sfero, s katero merijo jakost in spekter svetlobe, testno mesto, na katerem merijo odpornost svetilk proti vdoru vode – tako da svetilo tri do deset minut iz različnih smeri zalivajo z vodo -, pa tudi fotometrični laboratorij z goniofotometrom za merjenje kotnih porazdelitev svetilnosti svetlobnih virov.



» *Ulbrichova sfera, s katero merijo jakost in spekter svetlobe.*

S pomočjo uporabe zrcal so dosegli, da lahko z njim merijo kotne porazdelitve svetilnosti svetilk, dolgih do tri metre, je povedal Boštjan Stopar.



» *Marjeta in Marino Furlan, ustanovitelja in direktorja Intra lightinga, sta zgodbo podjetja pred dobrimi 30 leti začela v domači dnevni sobi.*



# Ob 25. obletnici Danfoss Trate podjetje pripravlja 25 dni praznovanja

Podjetje Danfoss Trata letos obeležuje 25. obletnico delovanja. V četrt stoletja je podjetje z 200 zaposlenih in pet milijonov evrov prometa zraslo do več kot 100 milijonov evrov letnega prometa in 600 zaposlenih na dveh lokacijah v Sloveniji, ki presegajo 81 tisoč dodane vrednosti na zaposlenega. V Danfoss Trati ustvarjajo inženirstvo prihodnosti, v okviru katerega želijo z manj ustvariti več in do leta 2030 doseči $CO_2$ nevtralnost.

V Danfoss Trati, ki posluje na dveh lokacijah, v Ljubljani in Kamniku, danes ustvarjajo rešitve, s katerimi zasledujejo prihranek, učinkovitost in udobje bivanja končnih uporabnikov. Z izdelki postavljajo izložbo globalnih trendov za pametne stanovanjske in poslovne zgradbe ter mestna omrežja daljinskega ogrevanja. Kot vodilni svetovni dobavitelj tehnologij in ponudnik energetsko učinkovitih rešitev za stavbe, infrastrukturo, kmetijstvo ter okolje sodelujejo s partnerji iz več kot 45 držav sveta.

»S ponosom tudi sredi nepredvidljivih časov, v katerih smo se letos znašli, kažemo spričevalo uspeškov, ki smo ga izpolnili v 25 letih Danfoss Trate. Razlogov za ponos je veliko. Od skromnih dosežkov prvega leta, ko smo imeli okrog 200 zaposlenih in 5 milijonov evrov prometa, smo podjetje pripeljali do družbe s 600 zaposlenimi in prometom, ki presega 100 milijonov evrov. Za to je bilo treba vložiti veliko znanja, dela, denarja, kakor tudi podpore



» *Zaposleni v Danfoss Trati*

vodstva danskega Danfossa. Nastalo je podjetje, na katerega smo lahko ponosni vsi zaposleni, ki smo ga imeli privilegij ustvarjati vseh 25 let, in vsi tisti, ki nam na tej poti sledite ter nas tako ali drugače podpirate,« je ob tej priložnosti izpostavil generalni direktor podjetja **Aleksander Zalaznik**.

## Misija nevtralizacije izpusta emisij $CO_2$ do 2030

S prebojnimi lastnimi rešitvami Virtus, AB-QM, prenosniki toplote in digitalnimi pogoni NovoCon omogočajo trajnostno preobrazbo podjetij in mest. Z razvojem programskih rešitev Enspire, Energis, Mentor Planner in Leanhit pa prinašajo tudi do 50-odstotne prihranke porabe energije. Do leta 2030 načrtujejo, da bodo dosegli $CO_2$ nevtralnost. Da bi zmanjšali izpust ogljika v globalnem Danfossu, si nenehno prizadevajo za izboljšanje energijske učinkovitosti pri svojem poslovanju. Veliko vlagajo tudi v elektrifikacijo iz obnovljivih virov, avtomatizacijo in digitalizacijo.

Ali na konkretnem primeru: Danfoss Trata je v letu 2019 skrbel za izvedbo največjega francoskega projekta renovacije daljinskega ogrevanja in povezave različnih mrež ter razširitve v mestu Rennes, s katero so emisije $CO_2$ v mestu zmanjšali za 25.800 ton letno.

## Štirje proizvodni programi za ves svet

Izdelki Danfoss Trate se po vsem svetu uporabljajo v aplikacijah daljinskega ogrevanja in hlajenja, regulaciji ogrevanja in klimatizacije stanovanjskih ter poslovnih stavb. Njihov proizvodni program sestavljajo pogoni in ventili za regulacijo temperature pri pripravi tople sanitarne vode ali vode za ogrevanje in klimatizacijo prostorov; regulatorji tlaka in pretoka, ki ga uporabljajo za uravnoteže-

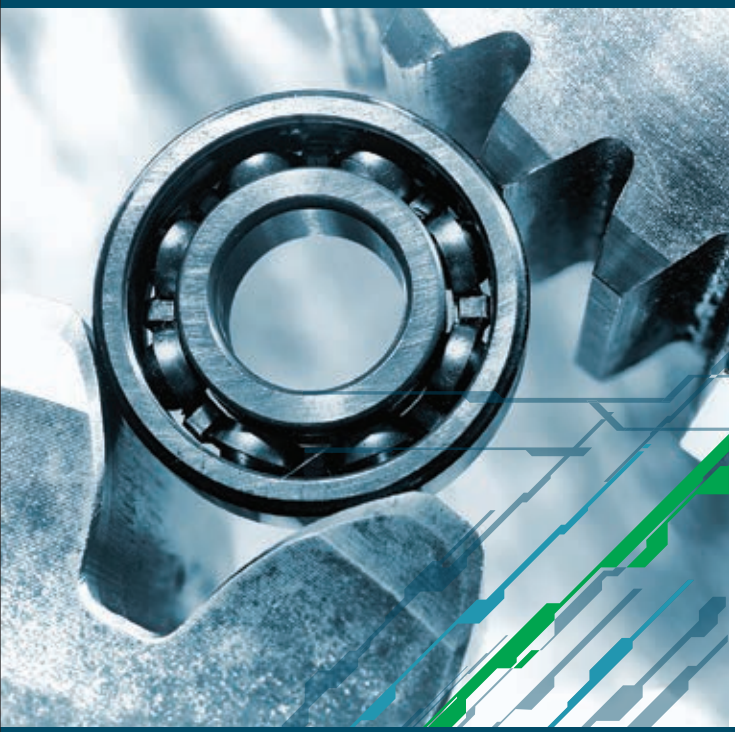
*» Aleksander Zalaznik, generalni direktor Danfoss Trata*

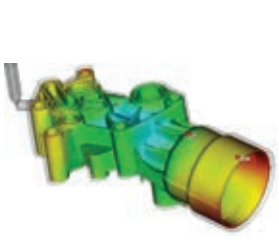


nje sistemov, tako za daljinsko ogrevanje kot tudi za sekundarne sisteme klimatizacije in uravnoteženje dvižnih vodov (balansirni ventili); regulatorji temperature brez pomožne energije za ogrevanje, pripravo tople sanitarne vode ter za uravnoteženje sistemov njene cirkulacije in ploščni prenosniki toplote.

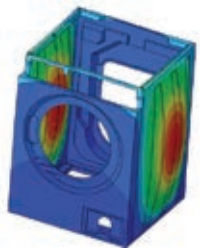
Ob 25. obletnici v Danfoss Trati danes začenjajo 25-dnevno praznovanje z različnimi komunikacijskimi aktivnostmi prek internih kanalov med zaposlenimi in na družbenih omrežjih. Izpostavljali bodo prelomne dogodke in projekte, ki so jim pomagali postati podjetje, kot ga poznamo danes.


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

TECOS
RAZVOJNI CENTER ORODJARSTVA SLOVENIJE
ZANESLJIV PARTNER PRI RAZVOJU IZDELKOV, ORODIJ IN TEHNOLOGIJ
Kidričeva ulica 25, SI-3000 Celje, T: 03 490 09 20, 041 646 386, spela.bordon@tecos.si, www.tecos.si

# » Tovarna leta 2020 je BSH Hišni aparati Nazarje

*Sabina Petrov*
*Mateja Bertoncelj*

Laskavi naziv tovarna leta 2020 je bil podeljen podjetju BSH Hišni aparati Nazarje. »To družbo smo izbrali, ker se razen po vseh procesih, ki jih izvaja v skladu z zahtevami industrije 4.0, odlikuje še po tem, da se oskrbuje z zeleno energijo,« je povedal predsednik komisije Anton Papež.

Boštjan Gorjup, direktor BSH Hišnih aparatov Nazarje, je ob prejemu nagrade dejal: »Nagrada tovarna leta je v slovenskem prostoru zelo pomembna, mi pa smo še posebej ponosni, da smo jo dobili v letu, ko praznujemo 50. obletnico ustanovitve, in da smo jo dobili kot prva od vseh Boschevih številnih tovarn. Pomeni priznanje našemu dosedanjemu delu in nas zavezuje k iskanju novih rešitev. Kot je povedal ustanovitelj Boscha Robert Bosch – vsi si moramo prizadevati za izboljšanje obstoječega stanja.«



» *Nagrado bomo zmagovalcu osebno izročili v Nazarjah, ko se bo življenje vrnilo v normalne tirnice.*

Izbor Tovarna leta že tretje leto organiziramo na Časniku Finance in je del našega gibanja Izvozniki.si. Tovarna leta 2018 je bila Krka, tovarna leta 2019 pa Ljubljanske mlekarne. Letos je tekmovalo pet podjetij. Partner pri izboru tovarne leta je družba KPMG poslovno svetovanje, ki na podlagi ključnih kazalnikov v prijavah izbrana podjetja obišče, si ogleda njihovo proizvodnjo in določi finaliste.

Zmagovalca je na sklepnem dogodku, ki je letos potekal prek spleta, izbrala strokovna komisija. V njej so bili poleg predsednika komisije Antona Papeža še Sibil Svilan, predsednik uprave SID banke, Stane Merše, vodja Centra za energetsko učinkovitost pri Institutu Jožefa Stefana, in predstavnica tovarne leta 2019 Valerija Širovnik, direktorica obrata Ljubljana v Ljubljanskih mlekarnah. Prihodnje leto se bo strokovni komisiji pridružil predstavnik tovarne leta 2020.




» *Strokovna ekipa v proizvodnji BSH Hišni aparati Nazarje (z leve): Darko Ogrizek, direktor razvoja napitki, Toni Pogačar, direktor razvoja kategorije hrana, Thomas Zimmermann, direktor proizvodnega programa napitki, Boštjan Gorjup, direktor družbe, odgovoren za področje gospodarjenja, Matija Petrin, direktor družbe, odgovoren za področje tehnike, Tomaž Setničar, direktor gospodarjenja tovarne, Jani Berložnik, direktor logistike, Sonja Špoljarić, direktorica kadrovske službe, in Primož Lončar, direktor nabave.*

## BSH pri proizvodnji uporabljajo umetno inteligenco

BSH Hišni aparati Nazarje, ki so lani izdelali več kot pol milijona samostojnih in vgradnih kavnih avtomatov srednjega in višjega cenovnega razreda ter 5,3 milijona malih gospodinjskih aparatov za pripravo hrane, so po obsegu proizvodnje največja od štirih tovarn družbe BSH za male gospodinjske aparate v Evropi.

Najsodobnejšo tehnologijo uporabljajo pri izdelavi kavnih avtomatov, ki so najkompleksnejši izdelek v proizvodnem portfelju podjetja. Vsebujejo namreč lahko tudi do 550 sestavnih delov, kar je polovica več, kot jih je v pralnem stroju.

Med korono so vstopili v novo kategorijo izdelkov – aparatov za pripravo hrane, ki je trenutno največji projekt Boscheve družbe BSH, vreden sto milijonov evrov, in je v Nazarje prinesel 200 novih zaposlitev.

Med sestavo aparatov že dolgo zbirajo veliko podatkov – tako o njihovi funkciji in obliki kot o procesu sestavljanja –, prek aplikacij in umetne inteligence pa zdaj v veliki količini podatkov zaznavajo določene trende, ustrezno prilagodijo oziroma spremenijo konstrukcijo aparata ali postopek sestavljanja v čim krajšem času.




» *Letošnji sklepni dogodek izbora Tovarna leta 2020 je potekal prek spleta. Takole pa se je vodstvo BSH razveselilo nagrade.*

## Za spodbujanje dobrih praks in več dobička

»S projektom Tovarna leta se predstavljajo dobre prakse slovenskih industrijskih podjetij na področju digitalizacije proizvodnje in poslovanja, tehnološke naprednosti, učinkovitosti proizvodnje, energetske učinkovitosti ter skrbi za varstvo okolja in skrbi za zaposlene. Želimo pomagati, da bodo naša proizvodna podjetja bolj trajnostna, dobičkonosna, učinkovita in do ljudi bolj prijazna. Projekt povezuje in združuje vodilne ljudi v proizvodnji in njihove dobavitelje ter zaposlenim v slovenskih proizvodnih podjetjih daje priznanje za prispevek pri napredku in blaginji Slovenije. Stičišče skupnosti so spletna stran tovarna.finance.si, dvotedenske e-novice o proizvodnih praksah, družbena omrežja in osrednji letni dogodek – finalni izbor tovarne leta, najboljšega proizvodnega podjetja v Sloveniji,« je povedala urednica projekta Sabina Petrov.




» *Tako je bilo tik pred podelitvijo nagrade. V ospredju oziroma v studiu Anton Papež in Sabina Petrov, prek spleta pa vodilne ekipe družb BSH Hišni aparati, Hella Saturnus in Intra lighting.*

## Finalista sta bila še Hella Saturnus in Intra lighting

Finalista tekmovanja Tovarna leta 2020 sta bila še Hella Saturnus Slovenija in Intra lighting.

Hella Saturnus Slovenija, ki zaposluje dobrih dva tisoč ljudi in je od leta 2004 v stoodstotni lasti nemškega koncerna Hella, je razvojna in proizvodna lokacija hkrati. Izdelke razvija tako za lastno proizvodnjo kot za sestrske tovarne, v serijski proizvodnji pa ima tudi izdelke, ki so jih razvila njihova sestrska podjetja.

Proizvodni portfelj družbe poleg žarometov za različne modele in tipe avtomobilov večine svetovnih avtomobilskih proizvajalcev obsega še žaromete za meglo in dnevno vožnjo ter različne vrste modulov in komponent, ki so sestavni del LED-žarometov in jih izdelujejo tako za lastne potrebe kot za svoja sestrska podjetja, ter radarske logotipne pokrove oziroma radome.

Proizvajalec arhitekturnih svetil Intra lighting izdela tisoč svetil na dan, od tega do 150 različnih. Družinsko podjetje iz Šempetra pri Gorici, katerega začetki segajo v leto 1989, razvija in proizvaja arhitekturna svetila z LED-tehnologijo ter celostne svetlobne rešitve po meri naročnika za različne vrste prostorov in objektov, pri tem pa tesno sodeluje z arhitekti in oblikovalci svetlobe po vsem svetu. Pri razvoju svetil so osredotočeni na poslovne in upravne stavbe, hotele, trgovine in trgovske centre, industrijske hale in skladišča ter šole, bolnišnice in druge javne ustanove. S svojimi izdelki so navzoči v 68 državah na petih celinah. Produktni portfelj podjetja šteje 56 družin svetil s tehnologijo LED.

Kot je povedal Anton Papež, je imela strokovna komisija težko nalogo, saj so vsi trije finalisti odlična podjetja, vsako na svojem področju. »Prav vsa pri svojem delu uporabljajo moderne tehnologije, hkrati pa delujejo tudi v skladu z vrednotami, ki so v nasprotju s tehnologijami trajne.«

## Posebni priznanji družbama FTA in Žito Kruh Pecivo Maribor

V uredništvu Tovarne leta smo se odločili, da podelimo posebno priznanje tudi podjetjema, ki sta bili del tekmovanja Tovarna leta, a nista bili finalista, in s tem izkažemo pozornost dobrim praksam v njihovi proizvodnji, pa tudi ekipi strokovnjakov, ki so odgovorni za proizvodnjo.

Priznanje uredništva Tovarne leta je prejel proizvajalec elektronskih vezij in sklopov FTA iz Šentjurja pri Celju – za razvoj lastne testne opreme za preizkušanje delovanja elektronskih vezij, pa tudi Žitov profitni center Kruh pecivo Maribor – največja Žitova in slovenska pekarna – za uporabo načel vitke proizvodnje po vzoru avtomobilske industrije.

FTA s preizkušanjem delovanja vezij svojim kupcem skrajša proizvodne procese, saj lahko ti vezja brez vhodne kontrole takoj montirajo v svoje izdelke, letos bodo testiranja zaupali tudi prvemu kobotu.

Kruh Pecivo Maribor je z uporabo načel vitke proizvodnje po izkušnjah in dobrih praksah avtomobilistov produktivnost v pekarni povečal za deset odstotkov.

## Izbor tovarne leta 2021 se začne konec januarja prihodnje leto

Tudi v letu 2021 bodo uspešna industrijska podjetja in njihovi vodje proizvodnje imeli možnost, da se pomerijo v zahtevni tekmi za nagrado tovarna leta.

Vprašalnik za sodelovanje v izboru Tovarna leta 2021, razpisni pogoji in pogodba o varovanju zaupnosti podatkov bodo na spletni strani Tovarne leta objavljeni 31. januarja prihodnje leto. Razpis bo odprt za vsa uspešna industrijska podjetja pri nas.

Udeleženci sklepnega dogodka izbora Tovarna leta 2021, ki ga bo čez eno leto v Nazarjah gostila tovarna leta 2020 BSH Hišni aparati Nazarje, si bodo lahko ogledali, kako v največji od štirih tovarn družbe BSH za male gospodinjske aparate v Evropi izdelujejo samostojne in vgradne kavne avtomate ter male gospodinjske aparate za pripravo hrane. Med drugim tudi njihov najnovejši paradni izdelek – pametni kuhalni aparat Cookit, ki je pravzaprav zmogljiv kuhinjski robot ter prek oblaka povezan s pametno hišo in obvlada 14 tehnik priprave živil in kuhanja – med drugim tudi sous vide, počasno kuhanje živil v vakuumu pri nizkih temperaturah.

› ***www.tovarna-leta.si***



» *Nov varilni sistem s kolaborativnim robotom ponuja enostaven vstop na področje avtomatiziranega varjenja. | Vir: Cloos*

**Naslednja generacija varjenja**

# » Varilni sistem s kolaborativnim robotom

Na vseh področjih industrije se podjetja soočajo z vse večjimi izzivi, kako dobiti kvalificirane varilce. Pomanjkanje takih kvalificiranih delavcev in vse večji stroški dela, vse to še bolj otežujejo. Istočasno pa se nenehno povečujejo potrebe po kakovosti, fleksibilnosti in učinkovitosti. Na tem področju so potrebne nove rešitve, ki bodo zagotavljale konkurenčnost.

Varilni sistem s kolaborativnim robotom podjetij Cloos in MPA Technology ponuja enostaven način za vstop na področje avtomatiziranega varjenja. Varilni sistem s kolaborativnim robotom omogoča uporabnikom varjenje tudi majhnih serij na ekonomičen način in z dosledno visoko kakovostjo. Visokotehnološki varilni izvor za MIG/MAG varjenje in zelo natančen kolaborativni robot se popolnoma dopolnjujeta.

Kompakten paket opreme je, takoj ko je dostavljen, pripravljen za uporabo, kar zagotavlja enostavno integracijo v obstoječe proizvodne procese brez kakršnihkoli težav. Senzor navora v vsaki osi omogoča programiranje in natančno premikanje kolaborativnega robota. Intuitivno delovanje sistema bistveno poveča učinkovitost dela, saj lahko uporabnik izvede posamezne popravke na uporabniku prijaznem nadzornem zaslonu na dotik, ki vsebuje makroje posebej razvite za varjenje. Poleg tega pa opcija Freedrive s stikalom na stopalki in pametnim varnostnim sistemom zagotavlja občutljiv in varen nadzor kolaborativnega robota. Druga posebna lastnost sistema je enostaven vnovičen zagon po ustavitvi v sili, saj ni potrebe po obsežnem odklepanju ali prostem gibanju robota.

Poleg razbremenitve zaposlenih, še posebej pri monotonih in ponovljivih nalogah, imajo uporabniki novega varilnega sistema s kolaborativnim robotom prednosti odličnih rezultatov varjenja zaradi konstantne in ponovljive kakovosti. Vgrajene varnostne komponente zagotavljajo potrebno varnost zaposlenih, medtem ko premičen električni zaščitni zaslon, ki je nameščen na opcijsko razpoložljivi varilni mizi, varuje okolico pred ultravijoličnim sevanjem, ki nastane med varjenjem. Podjetje Cloos uporabnikom ponuja širok nabor inovacij za ekonomično avtomatizirano varjenje tudi majhnih serij. Ne glede na to, ali gre za nov varilni sistem s kolaborativnim robotom, nove QIROX mikrocelice, sistem za programiranje robota IRPS ali programsko opremo za programiranje RoboPlan, podjetje Cloos podpira uporabnike pri iskanju posameznih rešitev za varjenje majhnih serij.

› ***www.cloos.de***
› ***mpa-tec.com***

# Nova robotizirana celica za varjenje

**Vse večja avtomatizacija z uporabo robotov postaja čedalje bolj prevladujoča v industrijskih podjetjih. Roboti ne zmanjšujejo le ustavitve proizvodnje, temveč s svojim gibanjem omogočajo varjenje veliko različnih oblik komponent. Ravno to pa je bistvo nove robotizirane celice za varjenje FRW podjetja Fronius. Nova celica v kombinaciji z inovativno varilno tehnologijo podjetja Fronius, zagotavlja dobro razmerje med ceno in zmogljivostjo.**



*» Nova robotizirana celica za varjenje FRW podjetja Fronius. | Vir: Fronius*

Robotizirana varilna celica je zasnovana za varjenje številnih različnih komponent, povečano produktivnost ter vračilo investicije v razumnem časovnem obdobju. Celica je primerna tako za velika kot tudi za majhna podjetja, medtem ko se lahko uporablja za velikoserijsko proizvodnjo, se lahko uporablja tudi za različne posamezne komponente ali posamezne izdelke.

Podjetje Fronius ponuja na izbiro tri tipe varilnih celic, pri čemer so razlike v zasnovi rotacijskega pozicionerja, ki vpne varjence in jih zavrti v varilno celico. Vse različice so lahko opremljene z različnimi roboti. Roboti, pozicionerji in krmilni sistemi so nameščeni na eni platformi, ki poenostavi sestavo in prihrani čas. Druga prednost robotizirane varilne celice FRW je kratek čas cikla, ki ga omogoča delovanje z dvema vpenjalnima mestoma. Medtem ko se na pozicioner namešča naslednji varjenec, se trenutni varjenec vari v celici, tako da ni treba čakati, da se varjenje zaključi, preden se začne vpenjati naslednji varjenec.

## Programska oprema za programiranje omogoča brezhibno delovanje

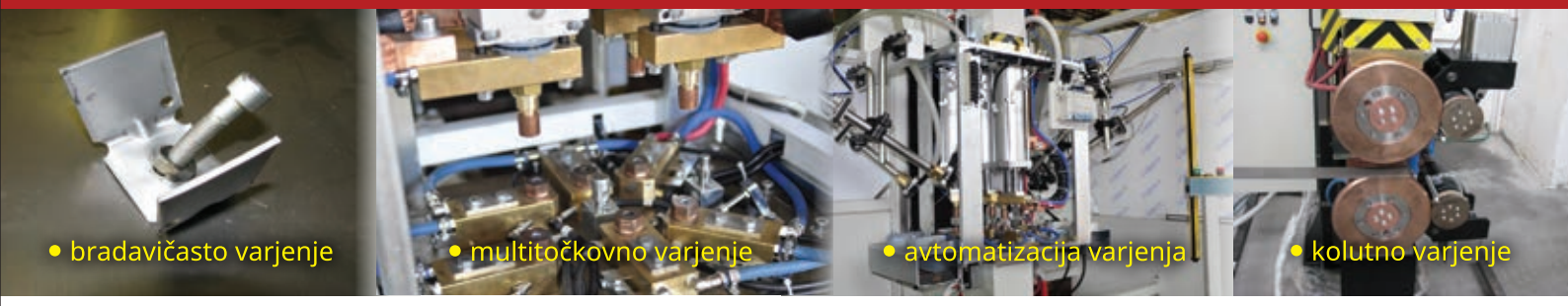
Opcijska simulacija in programiranje zunaj varilne celice uporabnikom ne omogoča le programiranja robota, temveč tudi optimizacijo procesa varjenja na osebnem računalniku. Ker pri tem ni treba ustaviti varjenja, se zmanjšajo nepotrebne ustavitve proizvodnje. Druge prednosti takega pristopa so krajši časi nastavitev, hitrejše menjave varjencev ter povečana produktivnost.

V primerjavi z ročnim varjenjem lahko stranke podjetja Fronius v istem časovnem obdobju zvarijo več komponent s konstantno kakovostjo ne glede na geometrijo komponente. To pa omogoča pomembne prihranke in konkurenčne prednosti, razlaga Anton Leithenmair, vodja poslovne enote za linijsko avtomatizacijo varjenja pri podjetju Fronius. Ti novi robotizirani sistemi za varjenje bodo najprej na razpolago v Evropi, medtem ko bodo na drugih trgih na razpolago nekoliko za tem.

› ***www.fronius.com***

KOČEVAR
Uporovno varjenje

- točkovno varjenje
- multitočkovno varjenje
- bradavičasto varjenje
- kolutno varjenje
- sočelno varjenje
- avtomatizacija varjenja




**Svetovanje, rezervni deli, potrošni material...**

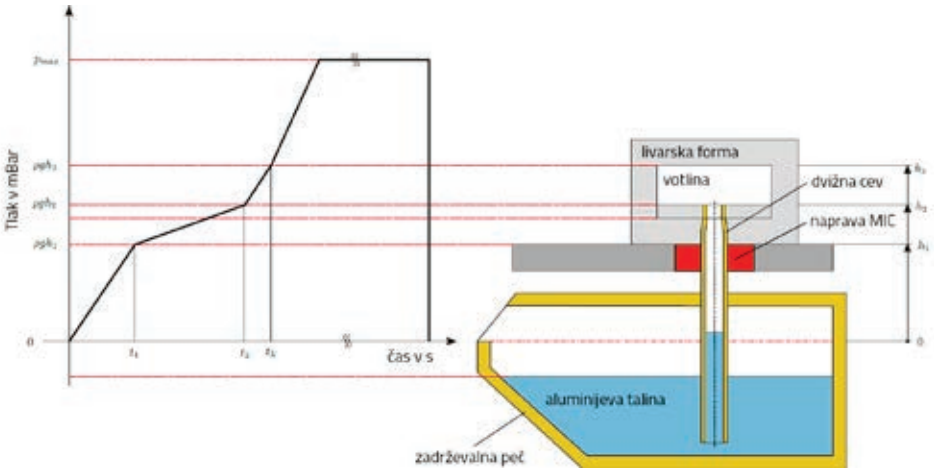



**Kočevar d.o.o. | Sončna cesta 10 | Ločica ob Savinji | Si-3313 Polzela | Slovenija | EU**
**T: 03 / 570 14 47 | F: 03 / 570 14 46 | info@kocevar.eu | www.kocevar.eu**

# Magnetno indukcijsko litje: nizkotlačno litje na novi ravni

Podjetje Fill Machine Engineering je razvilo nov nizkotlačni proces litja. Magnetno polje in kratkostični električni tok na koncu napajalnika, neposredno pri ulitku, zagotavlja natančen proces z malo turbulencami pri litju aluminija.

Ulitki iz aluminija ponujajo izjemen potencial na področju lahke konstrukcije. Nove metode za izdelavo peščenih form in jeder omogočajo litje vse bolj kompleksnih struktur ulitkov. Poleg tega je v avtomobilski industriji prisoten trend v smeri elektromobilnosti. Novi ulitki se tako vse več uporabljajo za velikoserijsko proizvodnjo. Podjetje Fill Machine Engineering si je za cilj postavilo optimizacijo tehnologije nizkotlačnega litja, ki je dobro uveljavljena na svetovnih trgih.




» *Diagram poteka nizkotlačnega postopka litja. | Vir: Foundry Planet*

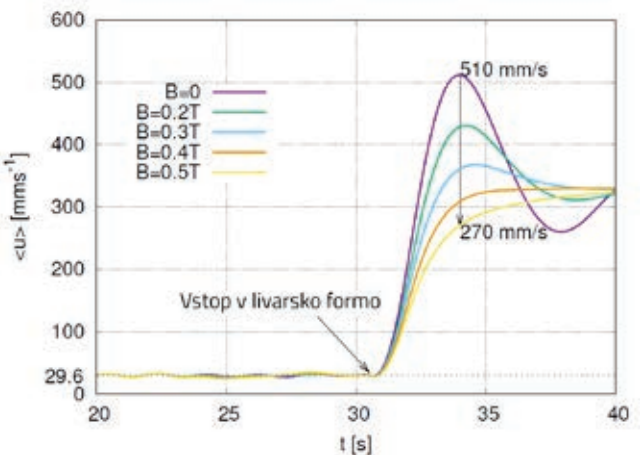
Inovacija izhaja iz uspešnega razvojnega projekta na področju tehnologije nadzora in regulacije strojev za nizkotlačno litje. Istočasno je bil ovrednoten potencial zmanjšanja hitrosti polnjenja na vstopu taline v odlitek, kot pri aktivnem zaviranju, ki zagotavlja bolj mirno polnjenje in je odvisno od oblike forme. Krivulja tlaka je spremenjena in odvisna od višine gladine taline v peči. Nižanje gladine taline v peči mora biti upoštevana v krmilnem sistemu. Raven polnjenja in stopnja povečanja tlaka glede na prečni presek določata volumski tok, ki se vzpostavi, ko na talino deluje nadtlak v peči. Širši dovodi povečajo pretok staljenega aluminija skozi dvižno cev. Če je gladina staljene kovine nespremenjena, se hitrost toka poveča. Širjenje forme, še posebej po dolivni puši povzroči nezanemarljivo povečanje hitrosti toka v dvižni cevi. To povečanje povzroča turbulence v talini. Za doseganje polnjenja forme z malo turbulencami je treba talino aktivno upočasniti. Po mnenju izkušenih livarjev so za to posebej primerni livarski filtri, ki zadržujejo okside in upočasnijo tok taline, kar pomeni, da mehanski filtri služijo kot zaviralci taline. Kljub temu pa livarski filtri predstavljajo strošek pri procesu nizkotlačnega litja. Poleg samega stroška nastanejo tudi stroški nameščanja filtrov ter odstranjevanja z obdelavo. Odvisno od materiala filtra se lahko nekatere vrste filtrov stalijo v obliki povratnega materiala. V nasprotnem primeru pa filtri predstavljajo odpad. Rešitev je aktivno zaviranje toka taline, ki se ga lahko vgradi v tehnologijo regulacije in nadzora, kar odpravlja potrebo po uporabi livarskih filtrov.

## Zaviralni učinek vrtinčnih tokov v talini

Z gibanjem električnega prevodnika (v tem primeru staljenega aluminija) skozi magnetno polje povzroča ustvarjanje vrtinčnih tokov v prevodniku, ki upočasnijo talino zaradi nasprotno ustvarjenih polj. Vpliv zaviranja teh vrtinčnih tokov je odvisen od hitrosti. Če se hitrost taline v dvižni cevi poveča, se poveča tudi učinek zaviranja. Ko se prečni presek livarske forme bistveno spremeni, magnetno polje upočasni tok taline, kar zagotavlja polnjenje z malo turbulencami.

Ta učinek je samoregulativen in omogoča polnjenje livarske forme z malo turbulencami, kar je neodvisno od kompleksnih tlačnih krivulj, ki se morajo prilagajati obliki livarske forme. Poleg tega magnetno polje kompenzira napake, ki so posledica odstopanj tlačne krivulje, kar je odvisno od nivoja polnjenja, kot na primer zaradi spremembe geometrije peči in odmika taline preko dolivka ali odstopanja pritiska in ravni polnjenja. Vse to povzroča odmike tlaka, ki odstopajo od točk v sistemu litja. Magnetno polje se lahko nadzira, kar pomeni, da se ga lahko vklopi ali spreminja v območju moči 0 do 500 mT. Ta možnost omogoča ciljno vplivanje na proces litja. Za določen učinek zaviranja in proces litja se lahko uporabljajo tudi

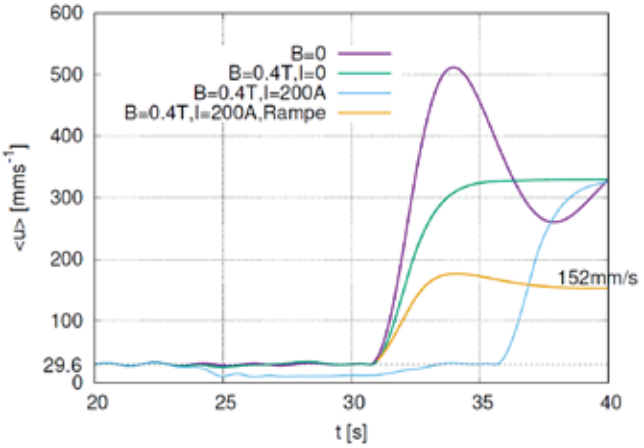
trajni magneti, kar omogoča velik potencial za serijsko proizvodnjo enakih ali podobnih ulitkov. Na sliki je prikazano zmanjšanje hitrosti toka v dvižni cevi v odvisnosti od časa pri nespremenjeni hitrosti povečanja tlaka. Na časovni osi je označen vstop v livarsko formo, pri čemer se cev z notranjim premerom 60 mm razširi v livarsko formo z notranjim premerom 200 mm. Vijolična krivulja B=0 predstavlja litje s prelivanjem in povečanje povprečne hitrosti toka v dvižni cevi na več kot 500 mm/s pri stalni stopnji večanja tlaka 7 mbar/s. Z vključenim magnetnim poljem omogoča učinek zaviranja zmanjšanje hitrosti, ki ni višja od 270 mm/s brez prelivanja.




» *Učinek zaviranje in povečanje hitrosti toka v dvižni cevi glede na magnetno polje. | Vir: Foundry Planet*

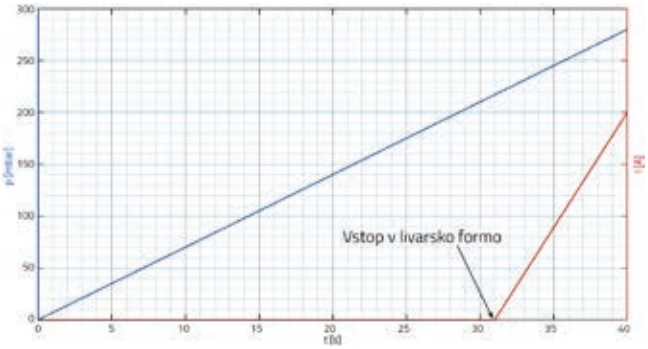
## Kratkostični tok

Podobno kot zaviranje z vrtinčnimi tokovi, ki jih povzroča magnetno polje, je bila magnetna škatla podjetja Fill tako zasnovana, da se kratkostični tok v prečni smeri na magnetno polje lahko nastavi preko taline. Gostota električnega toka, ki jo dodatno povzroči kratkostični tok pravokoten na magnetno polje, v velikem obsegu poveča učinek zaviranja na talini.




» *Učinek zaviranja s kratkostičnim tokom. | Vir: Foundry Planet*

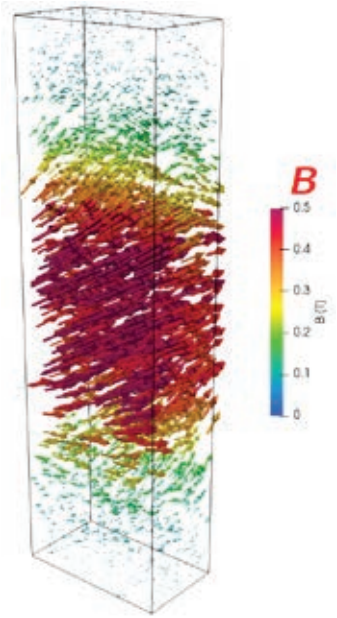
Na diagramu je prikazan idealni učinek zaviranja zaradi kratkostičnega toka. Trajno prisoten kratkostični tok inducira časovni zamik pri učinku zaviranja zaradi polja označenega z modro črto. Če pa je kratkostični tok linearno povečan na 200 amperov od vstopa v livarsko formo naprej, kot prikazuje oranžna črta, zagotavlja celo boljši učinek zaviranja, kot ga lahko ustvari magnetno polje. Tehnična zasnova omogoča gostote magnetnega polja do 500 mT in kratkostične tokove do 400 A.



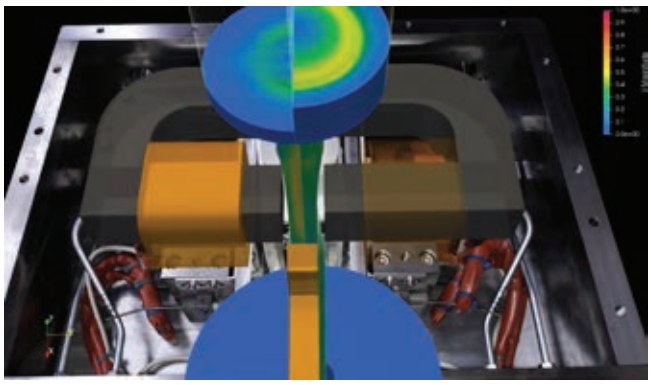

» *Učinek zaviranja s kratkostično napetostjo. | Vir: Foundry Planet*

## Simulacija novih procesnih parametrov

Poleg povečanja tlaka v novem magnetnem indukcijskem litju je bila zaradi novih procesnih parametrov moči polja in kratkostičnega toka ter njihove regulacije razvita simulacija magnetne škatle. Raziskovalni center HZDR Helmholtz v Dresden-Rossendorfu uporablja Open FOAM kot temelj za razvoj implementacije magnetnega polja in kratkostičnega toka.




» *Simulacija distribucije polja v magnetni škatli. | Vir: Foundry Planet*



» *Učinek zaviranja: levo z magnetnim poljem in desno brez magnetnega polja. | Vir: Foundry Planet*

Na sliki simulacije procesa litja cilindrične livarske forme je na levi strani prikazan učinek zaviranja, medtem ko na desni strani ne deluje zaviranje zaradi magnetnega polja. Simulacija omogoča

optimizacijo procesnih parametrov. S tem orodjem se lahko odpravijo oksidni vključki ali optimizirajo kritični deli polnjenja ulitka. Cilj magnetne škatle je izboljšanje kakovosti obstoječih ulitkov, medtem ko se pri novih ulitkih lahko s simulacijo izboljša proces litja preko virtualnega testiranja in določanja optimalnih parametrov litja. S tem se v zgodnji fazi razvoja lahko odkrijejo težave, ki bi se lahko pojavile med procesom.

## Prednosti, vplivi na okolje in smernice

V kombinaciji s tehnično bolj kakovostnimi sistemi se lahko pričakujejo naslednje prednosti:

- Manj izmeta zaradi boljše kakovosti ulitkov.
- Bolj učinkovita raba virov.
- Manjša poraba potrošnih materialov, kot so livarski filtri.
- Tehnologija nadzora, ki omogoča optimizacijo.

Magnetna škatla se trenutno še izpopolnjuje, da bo lahko uporabljena kot senzor za pridobivanje podatkov o dejanski hitrosti polnjenja livarske forme. To pomeni, da bo možno preko zajema podatkov proizvodnje in konvencionalnih podatkov na stroju pridobiti vpogled v dejanski proces litja. Popolnoma opremljen stroj za nizkotlačno litje z magnetno škatlo podjetja Fill je na razpolago v podjetju SRI, d. o. o., v Sloveniji za testiranje maloserijskega litja. Poleg tega neodvisni raziskovalni center Access e.V. na Univerzi RWTH v Aachnu namerava sodelovati s podjetjem Fill na področju te inovativne tehnologije, ki je še posebej usmerjeno na nizkotlačno litje v natančne livarske forme kompleksnih oblik. Pri takem sodelovanju obstajajo veliki potenciali, še posebej na področju uporabe digitalnih orodij za simulacijo procesa.

› ***www.fill.co.at***

**Bolj dosledni rezultati, višja učinkovitost in bolj čisti obdelovanci pri avtomatiziranem odstranjevanju prahu in čiščenje komponent izdelanih s 3D-tiskanjem**

# » Naslednja generacija sistema za dodelavo izdelkov proizvedenih z aditivno proizvodnjo

Najnovejša generacija sistema S1 za dodelavo izdelkov proizvedenih s postopki aditivne proizvodnje podjetja AM Solutions – 3D post processing technology postavlja nova merila za odstranjevanje prahu in čiščenje komponent izdelanih s 3D-tiskanjem.

Sistem zajema vrtljivo nameščeno obračalno košaro za ergonomsko nalaganje in odstranjevanje obdelovancev ter preprečevanje kontaminacije stroja, vrtljivo nameščene šobe, ki preprečujejo ponovno kontaminacijo obdelovancev ter zasnovo, ki je popolnoma v skladu s standardi ATEX. Vsekakor pa nežna ter hkrati intenzivna obdelava, enostavna in varna menjava peskalnega medija ter enostaven preklop iz avtomatskega na ročni način delovanja zagotavljajo učinkovite in dosledne visokokakovostne rezultate obdelave.

Plastične komponente izdelane iz prahu na sistemih za 3D-tiskanje zahtevajo popolno odstranjevanje ostankov prahu in odlično pripravo površine. To pa je ključnega pomena za uspešne nadaljnje operacije obdelave, kot je na primer barvanje. Divizija skupine Rösler AM Solutions – 3D post processing technology, specializirana za naknadno obdelavo, je popolnoma na novo razvila svoj sistem za površinsko obdelavo. Ta stroškovno učinkovita enota, ki je takoj pripravljena za uporabo, predstavlja idealno rešitev za avtomatizirano odstranjevanje prahu in čiščenje majhnih in srednje velikih komponent izdelanih s postopki aditivne proizvodnje.




*» Nov sistem S1 za avtomatizirano odstranjevanje prahu in čiščenje majhnih do srednje velikih komponent iz plastike izdelanih s 3D-tiskanjem ponuja številne tehnične karakteristike. Te zagotavljajo bolj učinkovito, varnejšo in bolj dosledno dodelavo komponent izdelanih iz prahu s postopki aditivne proizvodnje, kot druga podobna oprema na trgu. | Vir: Rösler Oberflächentechnik*

Nova zasnova stroja omogoča enostaven preklop iz avtomatiziranega na ročno delovanje brez časovno potratnih menjav orodij. To lahko predstavlja veliko prednost pri obdelavi večjih posameznih komponent. Pri tem mora operater le odpeti vrtljivo košaro in jo premakniti v zadnji del komore za peskanje. To zagotavlja delovni prostor za ročno manipulacijo in peskanje nekoliko večjih komponent. Pametna zasnova zagotavlja, da operater ni izpostavljen premikajočim se delom, tako da dodatni varnostni elementi niso potrebni.




» *Košara v stroju S1 se za nalaganje in odstranjevanje obdelovancev nagne pred odprtino komore, medtem ko je v celoti znotraj komore za peskanje. To omogoča ergonomično nalaganje in odstranjevanje obdelovancev brez tveganja kontaminacije okolice stroja z odstranjenim prahom. | Vir: Rösler Oberflächentechnik*

## Avtomatizirano odstranjevanje prahu na hiter, zanesljiv in dosleden način

Vgrajena vrtljiva posoda omogoča popolnoma avtomatizirano obdelavo volumna izdelkov do 25 litrov in največje teže do 50 kg. Posebna zasnova košare zagotavlja optimalno razporejanje in mešanje obdelovancev med peskanjem. To v kombinaciji z vrtljivimi šobami za peskanje zagotavlja učinkovito in nežno peskanje komponent s kratkimi časi ciklov. Odvisno od nadaljnje obdelave se lahko peskanje izvede s steklenimi delci ali ustreznim plastičnim medijem za peskanje. Ko je cikel peskanja zaključen, se za razliko od konvencionalnih strojev za peskanje, pri katerih se šobe za peskanje obrnejo navzgor, šobe za peskanje pri sistemu S1 samodejno zavrtijo ven iz košare. To preprečuje nabiranje prahu na držalu šob za peskanje, ki lahko pade nazaj v košaro in znova kontaminira očiščene komponente med tresenjem, ki sledi peskanju.

Za nalaganje in odstranjevanje izdelkov se košara nagne do velike odprtine na sprednji strani kabine, vendar še vedno ostane v celoti znotraj kabine za peskanje. To omogoča ergonomično nalaganje in odstranjevanje obdelovancev, brez tveganja kontaminacije neposredne okolice stroja s prahom, ki se ga odstranjuje iz izdelkov.

Krmilnik stroja S1 omogoča shranjevanje številnih programov za peskanje, ki vsebujejo specifične parametre za posamezne obdelovance, kot so tlak peskanja in hitrost vrtenja košare. Ti parametri se med celotnim procesom nenehno spremljajo ter se lahko shranijo ali prenesejo na računalniški sistem višje ravni. V primeru odstopanj od specificiranih parametrov krmilnik stroja sproži zvočno ali vizualno opozorilo.




» *Bistveni karakteristiki sistema S1 sta notranjost kabine in vrtljiva košara, ki je obložena z antistatično prevleko iz poliuretana. Točno določena trdota obloge košare preprečuje barvno kontaminacijo obdelovancev. Poleg tega pa posebna zasnova košare zagotavlja optimalno razporejanje in mešanje obdelovancev med peskanje. To v kombinaciji z nihajočimi šobami za peskanje zagotavlja učinkovito in nežno obdelavo komponent v kratkih ciklih. | Vir: Rösler Oberflächentechnik*

## Vgrajeno varovanje operaterjev in obdelovancev

Druga bistvena lastnost sistema S1 je antistatična obloga iz poliuretana notranjosti kabine za peskanje in košare za obdelovance. Točno določena trdota obloge (Shore) preprečuje kakršnokoli barvno kontaminacijo obdelovancev. Prah, ki med peskanjem lebdi v komori, je eksploziven, pri čemer dobavitelji opreme pogosto prenašajo to potencialno težavo na uporabnike z zahtevo, da količina prahu v komori ne sme presegati določene meje. Podjetje AM Solutions – 3D post processing technology je to težavo odpravilo z uporabo komponent, kot so motorji in ventili, ki so v skladu s standardi ATEX.

Zaradi relativno nizkega hrupa med peskanjem s tlakom 3 bar, ki je nižje od 80 dB (A) in zaradi zatesnjenih vrat se lahko stroj S1 uporablja brez uporabe zaščitnih očal in zaščite sluha.

Učinkovita separacija medija za peskanje za dosledno doseganje dobrih rezultatov obdelave

Poleg nadzorne plošče, krmilnika, sistema za zbiranje prahu in enostavne menjave zalogovnika medija za peskanje ima kompakten sistem S1 vgrajen tudi sistem za separacijo medija za peskanje. Ta sistem sestavljajo ciklonski sistem in vibracijsko sito za ločevanje prahu in zdrobljenih delcev medija za peskanje. To zagotavlja, da se pri peskanju uporablja le kakovosten medij za peskanje, kar zagotavlja visoko kakovost peskanja.

Stroj je opremljen tudi z dvema oknoma za avtomatizirano in ročno peskanje. Pri tem zračna zavesa preprečuje, da bi medij za peskanje zadel ob okenske panele.

Sistem S1 s svojo dovršeno tehnično zasnovo ne zagotavlja le najvišjih standardov za varnost in učinkovitost procesa, temveč zagotavlja tudi zaščito delovnega prostora in zdravje zaposlenih.

› ***www.solutions-for-am.com***
› ***www.rosler.com***

## Poslovanje skupine SIJ v prvem polletju 2020 in vplivi epidemije koronavirusa na poslovanje

**Po podatkih Evropskega jeklarskega združenja se je v prvih šestih mesecih proizvodnja odlitega jekla v Evropski uniji zmanjšala za 18,7 odstotka. Jeklarski trg deluje pod močnim vplivom okoliščin, povezanih s koronavirusom in povečanim uvozom jekla iz neevropskih držav. V Skupini SIJ smo izrazito negativnim trendom v jeklarski industriji kljubovali sorazmerno dolgo, kar potrjuje pravilnost naše strateške usmerjenosti na nišne jeklarske trge.**

Ker največji delež prihodkov ustvarimo na evropskem trgu, danes pri poslovanju že občutimo vpliv tržnih gibanj porabe in povpraševanja po jeklu znotraj Evropske unije ter upadanje skupnega obsega prejetih naročil. Izredne razmere v mednarodnem poslovanju se odražajo na rezultatih poslovanja Skupine SIJ, doseženih v prvem polletju 2020.

Po nerevidiranih podatkih poslovanja je Skupina SIJ ustvarila 359,7 milijona evrov prihodkov od prodaje (11,9 odstotka manj kot v prvem polletju 2019), od tega 84,8 odstotka na tujih trgih. Doseženi EBITDA je 24,9 milijona evrov, kar je za 33,8 odstotka manj kot v prvem polletju 2019, medtem ko je EBITDA marža s 6,9 odstotka za 2,3 odstotne točke nižja kot v prvem polletju 2019. Skupina SIJ je zaradi vplivov koronavirusa izvedla slabitve dolgoročnih sredstev in zato polletje končala z izgubo v višini 8,4 milijona evrov.

V Skupini SIJ smo v prvem polletju uvedli številne aktivnosti za omilitev učinkov koronavirusa na poslovanje – optimizirali smo stroške na vseh ravneh in prilagodili poslovne načrte do konca leta 2020. Poleg tega smo znova podrobno pregledali naložbe, načrtovane za leto 2020, in ustavili tiste, ki jih lahko brez večjih posledic prestavimo na kasnejša obdobja. Naložbe, za katere imamo zavezujoče obveznosti in imajo takojšnje pozitivne učinke na poslovanje, bomo izpeljali po načrtih. Načrtovana sredstva za naložbe v letu 2020 smo tako znižali za tretjino.

V skladu s prilagojenimi načrti za poslovanje do konca leta 2020 smo prilagodili organizacijo dela, in kjer je bilo to potrebno, prešli na skrajšani delovni čas. O tem smo se uspešno dogovorili tudi s sindikati, s katerimi se bomo dogovarjali tudi v primeru nadaljnjih ukrepov na področju kadrov. Proizvodnja v celoti ni bila zaustavljena v nobeni družbi.

Skrbna in individualna obravnava naših kupcev je bila ključna, da ni prihajalo do bistvenih zamud pri plačilih, prav tako kupci niso odpovedovali svojih naročil. Skupaj s preudarnim upravljanjem likvidnosti nam je omogočalo spoštovanje vseh zavez do vlagateljev in upnikov. Tako je Skupina SIJ 21. julija iz lastnih sredstev poravnala svoje obveznosti ob zapadlosti obveznic z oznako SIJ5 v nominalnem znesku 51,2 milijona evrov. Skupina SIJ ima sicer tudi močno likvidnostno pozicijo, ki jo ohranja s številnimi dodatnimi aktivnostmi, izvedenimi v času epidemije.

V Skupini SIJ na podlagi pozitivnih napovedi s trgov pričakujemo, da bo jeklarska industrija počasi okrevala že v letu 2021. Pogoje za uspešen vstop v obdobje okrevanja vzpostavljamo že v letu 2020. V Skupini SIJ, v družbi SIJ Metal Ravne, smo namreč pridobili certifikat EN 9100 – mednarodni standard kakovosti, ki omogoča prodor na zahtevno tržišče visokokakovostnih in tehnološko naprednih izdelkov na področjih zračnega prometa, vesoljskih poletov in drugih najzahtevnejših industrij, v družbi SIJ Ravne Steel Center, ki je del poslovnega področja Obdelava jekla in distribucija, pa smo izvedli strateško preoblikovanje v družbo RSC Holding, v okviru katere je Skupina SIJ vzpostavila vodilni center za podporo orodjarstvu v regiji in tako naredila nov pomemben strateški korak v skladu s strategijo nadaljnjega razvoja skupine na področju orodnih jekel. [ Vir: Sij ]

## Nissan namerava do leta 2025 na Kitajskem prodajati le električna in hibridna vozila

**Nissan Motor Corporation namerava do leta 2025 v svoji ponudbi vozil na Kitajskem zagotavljati samo električna in hibridna vozila, saj poskuša japonski proizvajalec avtomobilov slediti prizadevanjem Kitajske za avtomobile z manjšimi emisijami ogljika, poroča Nikkei Asian Review.**

Nissan naj bi do leta 2025 na Kitajskem predstavil devet modelov, ki bodo bodisi popolnoma električni bodisi hibridni, začenši s predstavitvijo modela, opremljenega s hibridnim »sistemom e-Power« prihodnje leto. Takrat naj bi podjetje predstavilo tudi svoj električni model Ariya. Poleg tega naj bi se v prihodnjih treh letih število modelov e-Power povečalo na pet ali šest, vključno z limuzino Sylphy.

Kitajska vlada naj bi hibridna vozila uvrstila med vozila z manjšo porabo goriva, kar naj bi proizvajalcem olajšalo izpolnjevanje proizvodnih kvot. Kot del prizadevanja, da bi bila vsa nova vozila, izdelana leta 2035, okolju prijazna, naj bi polovica avtomobilov predstavljala vozila brez emisij, druga polovica pa hibridna vozila z bencinsko-električnim pogonom.




*Nissan namerava do leta 2025 na Kitajskem prodajati le električna in hibridna vozila*

Nissan načrtuje povečanje prodajnega deleža električnih vozil na Kitajskem z 2 % v proračunskem letu 2018 na 23 % do leta 2023, vendar družba navaja, da bi lahko bil cilj še višje.

› ***www.nissan-global.com***

VIRS

+386 2 574 24 45
info@virs.si
virs.si




# X8 MIG

## PRIHODNOST VARJENJA JE TUKAJ

## NAJNAPREDNEJŠA VARILNA OPREMA NA TRGU

VIRS Virs d.o.o. | Industrijska ulica 4b | 9220 Lendava

**SPECIALIZIRAN DOBAVITELJ KEMPPI VARILNE OPREME**

# Nanodelci zlata v boju proti SARS-CoV-2

*Doris Golub*
*dr. Rebeka Rudolf*
*Žiga Jelen*
*dr. Peter Majerič*
*dr. Ivan Anžel*

Izbruh pandemije COVID-19 zahteva hitro, zanesljivo in selektivno diagnosticiranje za takojšnjo prepoznavnost okuženih oseb oziroma asimptomatskih nosilcev, s ciljem preprečitve širjenja novega koronavirusa SARS-CoV-2. Za spremljanje poteka epidemije bolezni COVID-19 v realnem času in zunaj laboratorijev je tako bistveno razviti hitre, zanesljive in široko uporabne teste, ki bodo enostavno omogočali diagnostično zaznavo SARS-CoV-2 v le nekaj minutah.

Eno izmed možnosti v preventivi predstavlja razvoj serološkega LFIA (Lateral Flow Immuno-assay) testa, ki se uvršča med imuno-kromatografska testiranja na osnovi lateralnega vleka medija. Razvojna ideja je, da bi z novim LFIA testom lahko hitro in enostavno odkrili ter diagnosticirali protitelesa SARS-CoV-2: IgA, IgG in IgM, karakteristično prisotna v krvi okužene ali prekužene osebe. Znano je namreč, da se protitelesa IgM pojavijo 5.–10. dan, protitelesa IgG pa 15. dan po infekciji z virusom SARS-CoV-2, medtem ko so protitelesa IgA značilna za osebe, ki so ta virus že prebolele (t. i. prekužene osebe) [1-3].

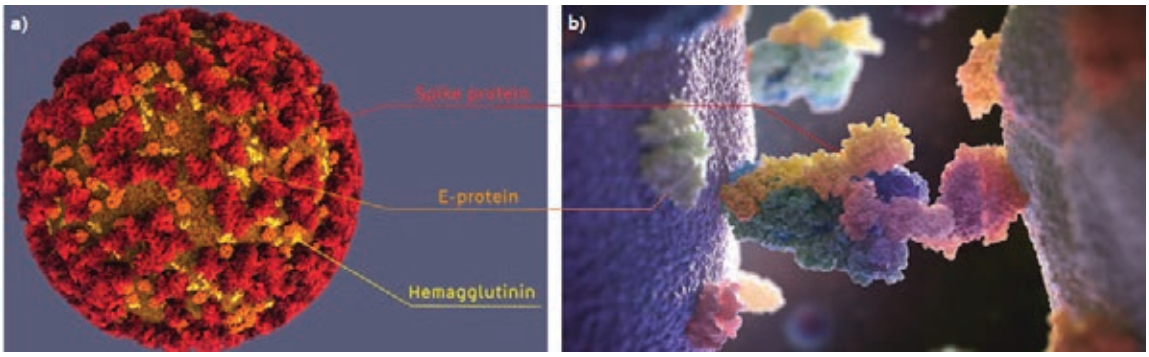
Razvoj serološkega LFIA testa temelji na preprostem načinu delovanja: vzorec krvi se nanese na vzorčno blazinico, od koder se zaradi kapilarnega delovanja premika skozi različne komponente testa: (i) v prvi stopnji skozi konjugatno blazinico, ki vsebuje vse reagente, potrebne za optimizirano kemično reakcijo med ciljnim antigenom in njenim kemičnim partnerjem (predstavlja ga protitelo) ter (ii) v drugi stopnji do ključnih testnih linij, ki v primeru, da so v vzorcu krvi prisotna protitelesa, ta prikažejo signal v obliki spremembe barve. Sprememba barve tako karakteristično odraža prisotnost protiteles IgG, IgM in/ali IgA v vzorcu krvi testiranca. Trenutno se po svetu izvajajo obširne raziskave s ciljem izdelave dovolj občutljivega testa za diagnosticiranje SARS-CoV-2, ki bi ugodil vsem zahtevam medicinske stroke [3-5]. Razvoj takšnega serološkega LFIA testa še ni bil dosežen.

Na razvoj LFIA testa vplivajo številni dejavniki, od katerih je odvisno, ali LFIA test deluje ali ne. Enega izmed pomembnejših dejavnikov predstavlja izbira ustreznega papirnega nosilca, ki predstavlja osnovo LFIA testa. Papirni nosilec naj bi bil poceni, tanek, lahek, prilagodljiv/prožen, trpežen ter porozen, sestavljen iz celuloznih vlaken. To predstavlja osnovo za prodiranje tekočega vzorca v matriko vlaken papirja brez potrebe po vgradnji aktivne črpalke ali dodatne alternativne zunanje mehanske podpore. Papirni nosilec naj bi omogočal kapilarni pretok vzorca ter visoko kapaciteto vezave različnih protiteles. Pri tem je treba izpostaviti še naslednje funkcijske lastnosti papirnega nosilca: dobra omočljivost in »potovanje« vzorca po papirju po omočenju, visoka hidrofilnost, visoka voluminoznost, ustrezna gramatura, srednje mehanske karakteristike, visoka prepustnost zraka, vsebnost svežih vlaken v papirju naravne beline, brez vsebnosti aditivov in z nizko absolutno vlago. Za pripravo prve serije LFIA testov bo izbran poseben kromatografski papir na osnovi celuloze, steklenih vlaken in nitroceluloze. Ta vrsta papirjev ima dobro omočljivost (hidrofilnost), ki rezultira v neoviranem in predvidljivem kapilarnem pretoku vzorca krvi po papirju, prav tako pa nam bo dizajn LFIA testa omogočal enakomerno dovajanje reagenta. Ta papir je brez vsebnosti veziv in lepil, ki bi lahko vplivala na neuspešnost testa.

Drugi pomemben korak pri razvoju LFIA testa bo predstavlja izbira rekombinantnega SARS-CoV-2 proteina in njegovih protiteles. Koronavirus SARS-CoV-2 je okrogle oblike s premerom nekaj manj kot 50 nm. Celotna struktura SARS-CoV-2 še ni bila določena, znano pa je, da so koronavirusi obdani s površinsko ovojnico, sestavljeno iz treh proteinov, imenovanih S (spike), E (envelope) in M (membrane) (slika 1) [6]. Med njimi je najpomembnejši S-protein, saj vsebuje receptor vezavno regijo, preko katere se SARS-CoV-2 virus veže na izbrane receptorje v membrani gostiteljske celice (kot je to človeška epitelijska celica – receptor ACE-2). S-protein namreč vsebuje domeno za vezavo receptorja poznano s kratico RBD, po katerem se nov sev koronavirusa loči od predhodnih [6].

Naslednji pomemben korak pri razvoju LFIA testa predstavlja izbira njegovih protiteles. Število protiteles, ki so na voljo za določen antigen, se zelo razlikuje, med protitelesi pa lahko pride tudi do navzkrižne reaktivnosti, posledica česar je njihova slaba specifičnost in občutljivost. Tako je pri načrtovanju LFIA testa pomembno upoštevati različne dejavnike, ki vplivajo na izbiro protiteles, kot so razpoložljivost, občutljivost in kinetika protiteles, eden izmed dejavnikov pa je seveda tudi strošek protiteles, ki zelo variira [5, 7].

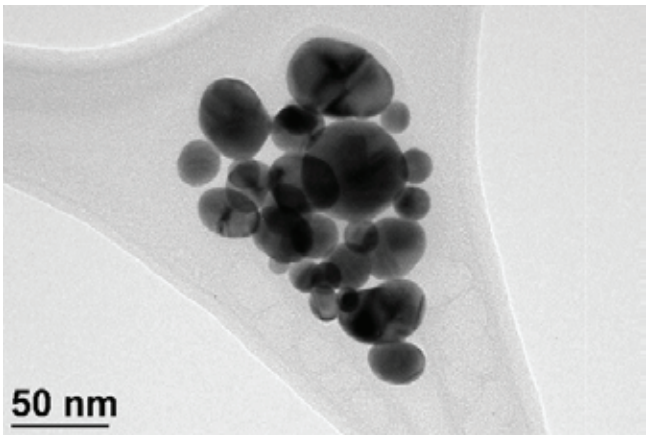
**Doris Golub, prof. kem. in biol.[1], izr. prof. dr. Rebeka Rudolf[1, 2], Žiga Jelen[1], mag., dr. Peter Majerič[1, 2], red. prof. dr. Ivan Anžel[1]** ▪ [1]Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo, [2]Zlatarna Celje, d. o. o.




» *Slika 1. SARS-CoV-2. a) Značilni površinski proteini. b) S-protein specifično prepozna receptor ACE-2 na človeških epitelijskih celicah. Slika povzeta po [6].*

## Nanodelci zlata

Za zagotavljanje občutljivosti LFIA analize je izjemnega pomena uporabiti ustrezne oznake protiteles, ki ne smejo spremeniti njihovih lastnosti, hkrati pa morajo zagotavljati stabilno konjugacijo s protitelesom. Najpogosteje uporabljene oznake za konjugacijo protiteles so zlati nanodelci (AuND, slika 2), ki tako predstavljajo novo orodje v boju proti SARS-CoV-2.



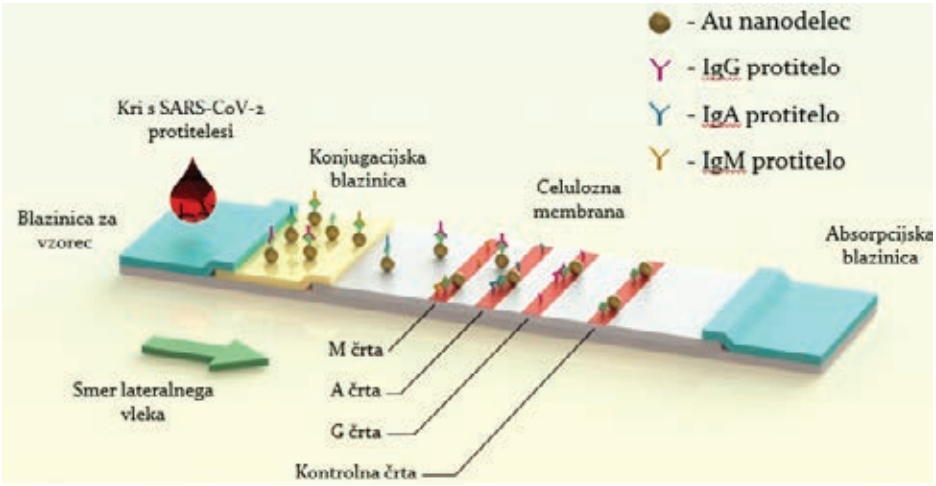

» *Slika 2. Au nanodelci.*

Dosedanje izkušnje pri rokovanju z AuND v suspenziji vode so pokazale, da je AuND možno enostavno funkcionalizirati in jih kot take uporabiti v številnih aplikacijah, predvsem zaradi njihovih funkcionalnih lastnostih, kot sta lokalizirana površinska plazmonska resonanca in visoka biokompatibilnost. Ključni parametri, ki vplivajo na delovanje LFIA testa, so oblika, velikost in stabilnost AuND. Od velikosti in oblike AuND so odvisne optične lastnosti AuND, te pa povečajo občutljivost LFIA testa, ki je ključna za aplikacijo. Tudi razmerje med AuND in protitelesi v vzorcu neposredno vpliva na intenzivnost signala testnih linij – večje razmerje med količino AuND in volumnom vzorca zagotavlja nastanek večje količine konjugata protitelo-AuND, posledica česar je močnejši signal na testnih linijah (močnejša obarvanost). Ustrezno velikost in obliko AuND lahko dosežemo z uporabo različnih kemičnih dodatkov, t. i. stabilizatorjev, ki ne povečajo samo stabilnosti AuND, temveč omogočijo tudi večji prenos naboja po površini AuND in s tem izboljšajo optično signalizacijo. Na izbiro oznak vpliva tudi koncentracija oznake, saj mora biti ta zaznavna že v zelo nizkih koncentracijah, hkrati pa mora ohraniti svoje lastnosti pri konjugaciji s protitelesi [5, 7].

Konjugacija protiteles z AuND mora poteči v ustreznem pufru. Za najboljše rezultate je treba protitelesa pred konjugacijo očistiti in jih prilagoditi koncentraciji 1 mg/mL v pufru, ki mora imeti nizko ionsko jakost, prav tako pa je priporočljivo, da je pH pufra nad izoelektrično točko proteina (ti se razlikujejo od protitelesa do protitelesa). Pomembna je tudi koncentracija protiteles v pufru – običajno se uporabi presežek protiteles glede na površino uporabljenih AuND, da se zagotovi konjugacija ustrezne količine protiteles in visoka stabilnost konjugatov. Natančno izbrani pufer zmanjša nespecifično adsorpcijo ter poveča občutljivost in obnovljivost LFIA testa [5].

## Zaključek

Kot predstavljeno v prispevku za pripravo LFIA testa obstaja veliko komponent, ki jih bo treba skozi razvoj natančno optimizirati. Postopek optimizacije bo tako vključeval izbiro ustreznega papirnega nosilca, protiteles, AuND, optimizacijo postopka konjugacije, izbiro pufra, prostornine vzorca ter ustrezno postavitev testnih linij. Med vsemi temi komponentami obstaja razmerje, ki ga bo treba uravnotežiti, da se bo ustvaril učinkovit in funkcionalen LFIA test (slika 3).




» *Slika 3. Shema LFIA testa.*

Na podlagi raziskav in dosedanjih izkušenj bo razvoj hitrega serološkega LFIA testa temeljil na uporabi novega črnila na osnovi suspenzije AuND, konjugiranih z antigeni protiteles (IgG, IgM in IgA). Raziskave bodo usmerjene v pripravo treh različnih vrst črnil AuND z antigeni za vsako protitelo posebej, kjer bomo izkoristili ionske reverzibilne interakcije med antigeni protiteles in AuND. Razvita črnila bodo uporabljena za pripravo testnih linij na ustreznem papirnem nosilcu. Pričakujemo, da bo ustrezna postavitev natisnjenih testnih linij v serološkem LFIA testu (slika 4) omogočala sočasno zaznavo prisotnosti vseh treh protiteles v krvi okuženega, s čimer bo dosežena hitra in enostavna identifikacija virusa SARS-CoV-2 na kraju samem.




» *Slika 4. Hitri LFIA test.*

*Literatura:*


[1] Koh, B., Kim, K. R., Long-Term Stability Monitoring of Printed Proteins on Paper-Based Membranes. ACS Omega 2019, 4, 15134–15138.
[2] Shen, Y., Shen, G., Signal-Enhanced Lateral Flow Immunoassay with Dual Gold Nanoparticle Conjugates for the Detection of Hepatitis B Surface Antigen. ACS Omega 2019, 4, 5083–5087.
[3] O'Farrell B. (2009) Evolution in Lateral Flow–Based Immunoassay Systems. In: Wong R., Tse H. (eds) Lateral Flow Immunoassay. Humana Press.
[4] Li, Z. et al. Development and clinical application of a rapid IgM-IgG combined antibody test for SARS-CoV-2 infection diagnosis. J Med Virol. 2020, 1–7.
[5] Major steps in LFIA. Dostopno na: https://www.cd-diatest.com/major-steps-in-lfa_d30 (30. 10. 2020)
[6] Sajid M. et al. Designs, formats and applications of lateral flow assays: A literature review. J. Saudi Chem. Soc. 2015, 689–705.
[7] Turk D. et al. Vpogled v znanje o koronavirusu za slovensko javnost. Dostopno na: https://www.ijs.si/ijsw/Korona (30. 10. 2020)


# » Najbolj natančen pregled razsutega materiala z X-žarki

**Skener SC-B z X-žarki predstavlja idealno rešitev za začetnike na področju kontrole vhodnih surovin z uporabo metode z X-žarki. Odkritje tujkov na začetku proizvodnega procesa zagotavlja optimizacijo učinkovitosti proizvodne linije z zmanjšanjem izgub in ustavitev proizvodnje. V nasprotju s kontrolo na koncu linije se na tak način kontaminacija odstrani pred proizvodnim procesom, kar zmanjša število izmetnih izdelkov.**

## Spremljanje proizvodnega procesa

Večji tujki, kot so delci kovine, lahko poškodujejo stroje ter se lahko zdrobijo v več manjših delcev, ki jih je težko zaznati. Kontrola z X-žarki na začetku in na koncu proizvodne linije podpira spremljanje proizvodnega procesa. Tujki, ki se pojavijo na koncu proizvodne linije, pogosto povzročijo poškodbe proizvodnih strojev. Ko je odkrit izvoz tujkov, je možno začeti popravila ali nabavo rezervnih delov v zelo zgodnji fazi.

Visokotehnološki skener, ki za detekcijo uporablja X-žarke, je idealen za uporabo suhega materiala v razsutem stanju, kot so riž, kava, oreščki ali drugi podobni materiali.

## Higienska zasnova

Skener z X-žarki je v celoti izdelan iz nerjavnega jekla ter z razredom zaščite IP65, tako da dosega najvišje higienske zahteve. Poševne površine in prostori v obliki črke C zagotavljajo enostavno in temeljito čiščenje. Skener SC-B, ki deluje na podlagi X-žarkov, je kompaktne zasnove, posledično se ga lahko zelo enostavno integrira v obstoječe proizvodne linije. Tudi najbolj enostavna različica ima diodni detektor za linijsko skeniranje z resolucijo 0,4 mm. Različni izmetalni sistemi, kot so večtočkovne šobe za zračno



» *Skener SC-B podjetja Wipotec zazna tujke v razsutem materialu z uporabo X-žarkov. | Vir: WIPOTEC GmbH*

izpihovanje omogočajo odstranjevanje nečistoč iz proizvodnega procesa z minimalnimi izgubami izdelkov.

Skener SC-B, ki deluje na podlagi x-žarkov, je popolna investicija za vse uporabnike, ki želijo imeti visoko profesionalno rešitev za zaznavanje tujkov v svojih procesih.

› ***www.wipotec.com***

# Farsoon uvaja stroj z dodatki za izdelavo kovin z velikimi okvirji

Proizvajalec Farsoon Technologies, Changsha, v Hunanu na Kitajskem, je predstavil nov stroj FS621M, Laser Beam Powder Bed Fusion (PBF-LB). Podjetje je pri razvoju stroja za aditivno proizvodnjo kovin želelo odpraviti nekatere izzive, s katerimi se sooča industrija, vključno s storilnostjo stroja, omejitvami velikosti delcev, upravljanjem prahu, nadzorom procesov in tovarniško postavitvijo.

Farsoon je svetovni proizvajalec in dobavitelj sistemov dodatkov za proizvodnjo polimerov in kovin na industrijski ravni. Leta 2017 je ustanovil družbo Farsoon Technologies-Americas v Austinu, v Teksasu v ZDA, leta 2018 pa je v Stuttgartu v Nemčiji ustanovil podjetje Farsoon Europe GmbH za širitev neposrednih operacij v Evropi.



*Kovinski AM stroj FS621M z velikimi okvirji ponuja vgradnjo platforme 620 x 620 mm in navpične osi 1,1 m*

Podjetje je razvilo stroj FS621M v sodelovanju z industrijskim partnerjem Falcontech co., LTD., Wuxi City, v Jiangsu na Kitajskem, vodilnim ponudnikom proizvodnih storitev v vesoljski industriji, ki svojo dejavnost posveča podaljševanju obsega zgradbe valja in povečevanju največje možne produktivnosti na laser. Kot pomemben del nove tovarne Super AM Falcontech bo sistem FS621M prinesel Falcontechu prednost pri proizvodnji kovinskih komponent za velike vesoljske aplikacije.

Novi stroj razpolaga z vgrajeno ploščo velikosti 620 × 620 mm in navpično osjo 1,1 m. Te dimenzije ponujajo nove možnosti za obsežno proizvodnjo kovin, ki po Farsoonovem mnenju prej niso bile mogoče v panogah, kot so vesoljska, naftna in plinska industrija ter v številnih drugih.

FS621M je lahko opremljen z enim 1000 W ali s štirimi 500 W laserji, kar omogoča višje stopnje proizvodnje. Kot vsi stroji Farsoon, deluje tudi na odprti platformi, kar uporabniku ponuja visoko stopnjo nadzora, da lahko prilagodi parametre izdelave za cenovno konkurenčne produkte kovinske AM. K večji kakovosti izdelave pripomorejo tudi napredni dinamični triosni sistem za skeniranje,



*Komponenta motorja vesoljskega plovila s premerom 590 mm, ki jo je izdelal Falcontech s strojem Farsoon FS621M*

močan nadzor ter aktivno spremljanje izvajanja procesov.

Stroj ima vgrajen tudi filtrirni modul, sekundarni obtočni sistem in dvokanalno zasnovo filtrov, kar omogoča izmenjavo filtrov, ne da bi motili postopek izdelave. Postopki ravnanja s prahom FS621M imajo skupno posodo za prah, ki se uporablja med postopki izdelave. Ti zabojniki omogočajo popolnoma zaprto ravnanje s prahom, enostaven prevoz med postajami in varno skladiščenje.

Trenutno je nameščenih sedem strojev FS621M, ki jih uporabljajo vesoljska industrija in drugi veliki proizvajalci, ki se osredotočajo na obsežne projekte AM, serijsko proizvodnjo in razvoj procesov za AM industrijskih materialov v prahu, vključno s titanovimi in aluminijevimi zlitinami, zlitinami na osnovi niklja in nerjavnega jekla. Falcontech poroča, da mu je uspelo z AM podpreti razvoj in serijsko proizvodnjo komponent vesoljskih plovil pri številnih vesoljskih projektih.

**www.farsoon.com**

## Satair proizvaja rezervne dele za Airbus s pomočjo AM kovin

**Satair, podjetje, ki zagotavlja rezervne dele za Airbus, je letalskemu kupcu v ZDA zagotovilo »prvi certificirani kovinski tiskani leteči rezervni del« – krilne ograje za A320ceo. Prvotni dobavitelj ni mogel zagotoviti nadomestnega dela in z uporabo kovinske aditivne proizvodnje, so preprečili prizemljitev letala.**




Satair je samostojna hčerinska družba Airbusa, ki deluje na desetih lokacijah po vsem svetu. Podjetje ponuja podporo za letala skozi vso življenjsko dobo plovil, s portfeljem izdelkov, storitev in podpornih modulov na vseh platformah.

Krilne ograje A320ceo so nameščene v štirih različicah – desni, vratni, zgornji in spodnji. Po mnenju Sataira je imel dobavitelj originalnih rezervnih delov težave z zagotavljanjem ulivanega rezervnega dela, saj niso imeli potrebnih kalupov, in posledično visoke stroške pri izdelavi kalupov za posamezna naročila. Podjetje je proučilo druge možnosti za zamenjavo dela, ki pa so bile vse zelo drage in nekonkurenčne.

Felix Hammerschmidt, iz Satairovega oddelka za aditivno proizvodnjo, je pojasnil: »Prejeli smo naročilo nadomestnih delov in obrnili smo se na ekipo aditivnih proizvajalcev. Po kratki predhodni oceni so naročilo predali konstrukcijskemu oddelku RapidSpares pri Airbusu.«

»Z novim postopkom certificiranja so lahko v petih tednih znova certificirali nekdanji ulit del in ga prilagodili titanu, ki je ustrezen material za aditivno proizvodnjo.« In nadaljeval: »Pričakujemo, da se bo čas za certificiranje v prihodnosti skrajšal, ko bo ta tehnologija postala standard.«

Deli krilnih ograj so bili aditivno izdelani v referenčni proizvodni delavnici Filton v Airbusu, ki je bila leta 2019 prirejena za tovrstne postopke in zdaj redno proizvaja posamezne dele plovil. V šestindvajsetih urah so bili hkrati izdelani štirje deli, kar je zmanjšalo stroške in čas izdelave na posamezno enoto.

Po izdelavi s tehnologijo AM je bila potrebna dodatna obdelava izdelka, preden produkt izpolni enake varnostne zahteve kot stari, običajni del. Novi AM del je dobavljen s potrdilom EASA 1.

Produkti so bili dostavljeni v začetku letošnjega leta, s čimer je letalski prevoznik postal prvi operater z rezervnim delom, izdelanim s kovinskim AM. V primerjavi s tradicionalnimi rešitvami naj bi se stroški znižali za 45 odstotkov, hkrati pa tudi skrajšal skupni čas izvedbe zamenjave dela, kar je vsekakor ugodnejša rešitev za kupce.

Bart Reijnen, izvršni direktor podjetja Satair, je izjavil: »Satair je vodilni v zagotavljanju delov za letala, izdelana z AM in trenutno imamo več kot 300 različnih delov, certificiranih za tehnologijo zrakoplovov Airbus, vključno z orodji in opremo.«

»Z več kot 7000 letali družine A320ceo Family, ki so v uporabi po vsem svetu, se bo povpraševanje po tovrstnih produktih zagotovo povečalo in s to vzpostavljeno dobavno verigo kovinskih izdelkov AM bomo te dele lahko izdelali v krajšem roku,« je dodal. »Po tej uspešni izdelavi in dobavi so še štirje kupci zahtevali enak del.«

»Prepoznali smo že več titanovih delov, za katere bi lahko aditivna proizvodnja postala bolj ekonomičen način proizvodnje z večjo prilagodljivostjo in krajšimi roki dobave,« je zaključil.

› *www.satair.com*

## Horizon Technology proučuje uporabo statorjev PM v elektromotorjih

**V nedavni objavi je Horizon Technology, St. Mary's, Pennsylvania, ZDA, izpostavil uporabo mehkih magnetnih kompozitov v prahu (SMC) v proizvodnji električnih motorjev.**

V primerjavi z laminiranjem električnega jekla in metodami SMC imata oba prednosti, seveda pa tudi nekaj težav, vključno z izgubami jedra, omejitvami pri oblikovanju in pregrevanjem.

A vendarle je prednosti več; poleg lastnosti oblikovanja mreže, nižje temperature in zmanjšanih izgub v jedru, Horizon Technology navaja tudi:

- zmanjšanje teže – zmogljivosti SMC-jev v prahu iz kovine lahko zmanjšajo težo posameznega dela, kar odpira možnosti za zmanjšanje skupne teže sklopa elektromotorja;
- preprosta zasnova – inovativna zasnova statorja elektromotorja skupaj s komponentami SMC poenostavlja shemo navijanja statorja in celotnih strojev;



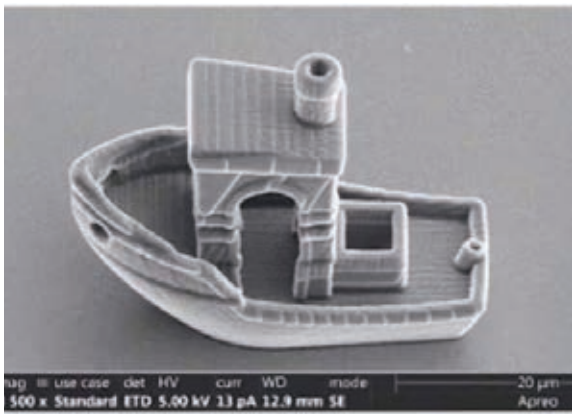
- zmanjšana količina bakra – uporaba enostavnejše sheme navijanja zmanjšuje potrebno količino bakra za stator in povečuje električni tokokrog.

Materiali SMC naj bi ponujali stroškovno učinkovit način za razširitev metod elektrifikacije, tako da sta prevoz in mikromobilnost za končnega kupca cenovno ugodnejša.

› *www.horizontechnology.biz*

# Najmanjši 3D-natisnjen čoln na svetu za znanstvenike, ki bodo proučevali, kako bakterije 'plavajo' v človeškem telesu

**Znanstveniki so ustvarili 3D-čoln, ki meri skoraj eno tretjino širine lasu. Čoln je 3D-natisnjen in ustvarjen za sledenje mikroplavalcem (mikroorganizmom) ali zelo drobnim bakterijam, z namenom raziskovanja njihovega delovanja.**




Čoln je bil ustvarjen na univerzi v Leidnu, raziskovalci pa so ga poimenovali Benchy, vlačilec. Izdelan je bil v novi tehniki in lahko celo plava za drobnim delcem.

Dolg je približno 30 mikrometrov (ali približno 0,001 palca), od premca do krme. Podrobno si ga lahko ogledamo pod elektronskim mikroskopom. Raziskavo sta vodili fizičarki Rachel Doherty in Daniela Kraft. Prvotna ideja je bila slediti bakterijskim mikroplavalcem. In čeprav večina takšnih raziskav običajno poteka na delcih v obliki krogle, novo 3D-tiskanje omogoča nove možnosti.

Vendar pa ta mikro čoln nima propelerja, njegova oblika je standardna za testiranje 3D-tiskalnikov. Raziskovalci so preizkusili nov mikroskopski 3D-tiskalnik – Nanoscribe Photonic Professional – tiskalnik, ki je uspešno ustvaril najmanjši čoln na svetu. Opazili so, da je sledil mikroplavalcem, ko so ga potopili v kapljice vode in opazovali pod mikroskopom.

Poganja se s kemično reakcijo. Majhen košček platine reagira z vodikovim peroksidom v svojem okolju in zagotavlja pogon. V preteklosti so že poskušali ustvariti umetne mikroplavalce, vendar so bili vsi poskusi namenjeni ustvarjanju preprostih kroglastih oblik s kemičnimi metodami.

Tu so z usmerjevalnim laserjem naredili želeno obliko plavalca. Po mnenju ekipe so ti 3D-tiskani mikroplavalci zasnovani tako, da lahko v telo dovajajo ciljna zdravila ali pa diagnosticirajo prihodnje stanje.

Vzdevek ekipe 3D-Benchy je skrajšana oblika 3D-Benchmark. Takšno ime ima zato, ker je to testno plovilo, ki bo kasneje uporabljeno v obsežnejših poskusih. Medtem ko večina projektov 3D-tiskanja ustvarja "umetnine" ali statične izdelke, je Benchy aktiven – popolnoma funkcionalen mikroplavalec. Pričakujemo lahko že tudi prve spremembe v zasnovi, ki bo izboljšala samopogon plovila.

› *www.news18.com*

TOX® PRESSOTECHNIK

TOX® PROIZVODNI PROGRAM



TOX® - Stiskalnice

od 2 – 2000 kN



TOX® - Klešče

Ročne, robotske in strojne klešče



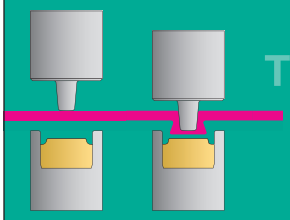
TOX® - Pnevmohidravlični cilindri

od 2 – 2000 kN



TOX® - Servo pogonske enote

do 500 kN



TOX® - Orodja za hladno spajanje pločevin

PILIH

PILIH d.o.o.
Ob Dragi 5
SI – 3220 Štore
Tel: 03 780 20 50
e-pošta: info@pilih.si
www.pilih.si
www.tox-de.com

# Nov visokonatančni sistem CT podjetja VisiConsult

VisiConsult Xray Systems & Solutions GmbH, eno izmed vodilnih podjetij na področju razvoja sistemov z X-žarki, je poleti znova predstavilo rezultate novega razvoja na tem področju. Ko je bila zaključena razvojna faza, je podjetje nemudoma izdelalo standardiziran visokonatančni sistem računalniške tomografije (CT – Computed tomography) ter avgusta 2020 na trgu predstavilo dve različni konfiguraciji sistema. Kupec iz Izraela je prejel različico z granitnim manipulatorjem, medtem ko je različico z visokonatančnim jeklenim manipulatorjem prejel kupec iz Francije.

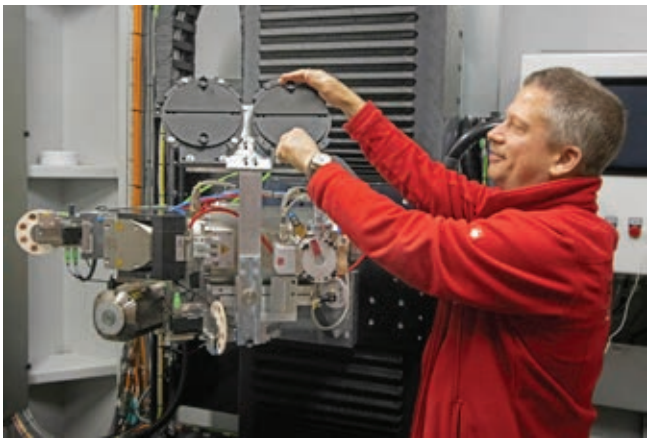
Natančnost sistema CT je zagotovljena z integracijo in nadzorom naprav, kot so hladilni sistem ter nadzor temperature in vlage, medtem ko je celo manipulator na razpolago iz različnih primernih materialov. En sistem je tako na razpolago z manipulatorjem izdelanim iz jekla, medtem ko je drugi sistem, ki ga ponuja podjetje VisiConsult, na razpolago z manipulatorjem iz granita, ki ima zelo nizko temperaturno razteznost.

Sistem ima ročni nadzorni sistem za fine nastavitve osi, medtem ko uporabnik stoji poleg sistema. V sistem se s pomočjo dvigala lahko naložijo objekti do teže 60 kg in premera do 300 mm, ki se nato skenirajo z visoko natančnostjo. Na razpolago so tudi številne opcije, kot je filtrirni disk, zaslonka, hlajenje tarče in detektor odprtja zaslonke.




*» Notranjost visoko natančnega sistema CT z granitnim manipulatorjem. | Vir: VisiConsult*

Nedavno dobavljen sistem vsebuje dve različni rentgenski cevi. V sistem se lahko namesti tudi dvojni detektor z linijskim skenerjem, kar zagotavlja še večjo fleksibilnost sistema, razlaga Jason Robbins, vodja prodaje pri podjetju VisiConsult. Poleg tega obstajajo še številne druge lastnosti, za katere se kupec lahko odloči in tako nadgradi standardni sistem glede na svoje specifične potrebe. Pri tem v podjetju VisiConsult poudarjajo, da se vsi njihovi sistemi lahko prilagodijo na aplikacijo uporabnika.



*» Podjetje VisiConsult lahko svoje sisteme za rentgensko kontrolo prilagodi glede na potrebe posameznega uporabnika. | Vir: VisiConsult*

## Specialist za po meri izdelane rešitve za kontrolo z X-žarki in avtomatizacijo

VisiConsult je družinsko podjetje, ki se nahaja na severu Nemčije in je vodilno podjetje specializirano za sisteme za kontrolo z X-žarki, ki so izdelani po meri uporabnikov. Za zagotavljanje priznane vrhunske kakovosti so vsi njihovi izdelki zasnovani in izdelani lokalno v Nemčiji ter predstavljajo rešitve na ključ, kar zagotavlja vrhunsko tehnologijo in visoko fleksibilnost. Podjetje VisiConsult je aktivno na številnih področjih neporušnih preiskav, javnega varstva in proizvodnje elektronike ter tako na trgu ponuja sofisticirane izdelke.

Filozofija podjetja temelji na reševanju izzivov uporabnikov na področju kontrole s prilagojenimi rešitvami v kombinaciji z vrhunsko poprodajno podporo in servisom. Več kot 25 let izkušenj in strokovnega znanja na področju avtomatiziranega prepoznavanja napak (ADR Automatic Defect Recognition) in obdelave slik na širokem industrijskem področju v kombinaciji z izkušenimi inženirji podjetja VisiConsult zagotavljajo rešitve, ki postavljajo nove industrijske standarde. V podjetju VisiConsult vedno iščejo nove izzive in so ponosni na status zanesljivega partnerja s trajnostnimi izdelki. Podjetje s svojo mednarodno mrežo izučenih predstavnikov po vsem svetu zagotavlja prvovrstno prodajo in zanesljivo servisiranje.

› *www.visiconsult.com*

## »Napaka« pri 3D-tiskanju, ki se uporablja za izdelavo visokotehnološkega tekstila

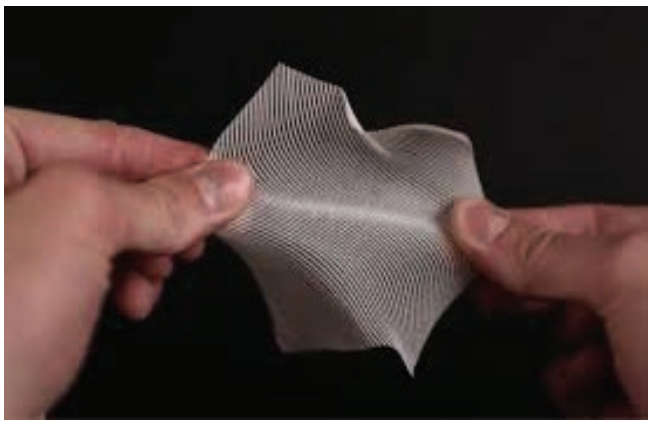
**Če 3D-tiskalnik pušča vrzeli v plastiki, se je to običajno obravnavalo kot neželena napaka. Zdaj pa se takšen postopek izkorišča za hitro in poceni izdelavo upogljivega polimernega tekstila.**

Običajno tiskalniki za modeliranje s taljenim nanašanjem (FDM) ustvarjajo produkte z iztiskanjem zaporednih plasti staljene plastike. Ko se plasti naložene plastike ohladijo, tvorijo strjen, trden predmet.

Včasih pa se – zaradi napake v tiskalniku ali programiranju – ne iztisne dovolj plastike. To je znano kot premajhno iztiskanje, ki povzroči, da je končni izdelek poln majhnih vrzeli.

Študent MIT Media Lab Jack Forman je ustvaril program, ki povzroči, da tiskalniki FDM premalo iztisnejo v natančnem in nadzorovanem vzorcu »glob-stretch«. Sestavljen je iz drobnih stebrov iz polimerne plastike, ki jih povezujejo tanki polimerni prameni.

Nastali »DefeXtiles« ima značilnost tila, saj je v obliki fine, prilagodljive mreže.



» *DefeXtiles je mogoče 3D-tiskati iz različnih polimerov, odvisno od želenih lastnosti*

Forman je s sodelavci doslej uporabljal tehnologijo za ustvarjanje predmetov, kot so krila, prosojne čipkaste rjuhe, bale blaga.

Druge aplikacije bi lahko vključevale ustvarjanje kirurških mrež z nastavljivimi mehanskimi lastnostmi ter skupaj s prototipiranjem in prilagajanjem tudi v modni industriji.

› *web.mit.edu*

## Taljenje 4.0: digitalizacija in digitalni nadzor talilnic

**Rešitev za planiranje virov v livarnah FRP.melt zagotavlja stalno podporo pri procesu taljenja in je celostni del rešitev za boljše delovanje talilnic. Precejšnja nihanja cen materialov in vse večji stroški energije v zadnjih letih so v kombinaciji z vse večjimi pritiski na cene izdelkov privedle do reorganizacije procesov ter uporabe obstoječih virov na čim bolj učinkovit način.**

Razmere, ki so nastale zaradi svetovne pandemije Covid-19, so poslabšale poslovanje številnih talilnic, saj so imela podjetja, medtem ko je bila proizvodnja ustavljena, še vedno režijske stroške. Vse to govori v prid uvedbi digitalizacije na vseh področjih proizvodnje, predvsem v talilnicah.

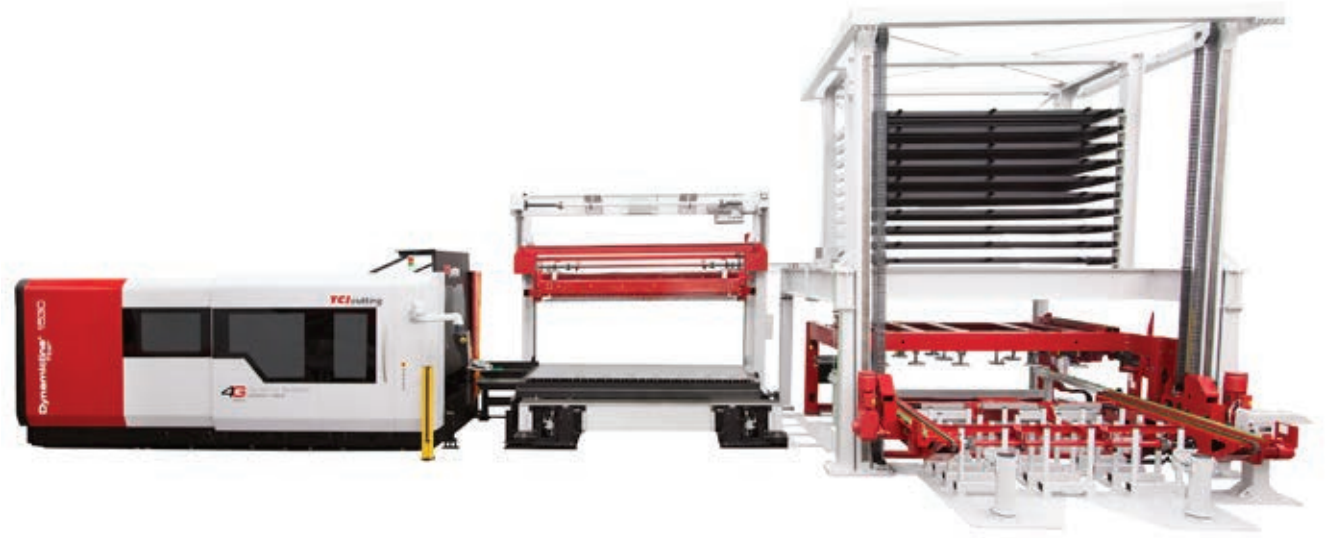
V številnih livarnah jekla, železarskih podjetjih, jeklarnah in podobnih obratih je informacijska podpora taljenja in drugih termičnih procesov, za razliko od drugih delov proizvodnje, še vedno zelo oddaljena od doseganja polnega potenciala. Zelo pogosto je raven industrije več ali manj 2.0, z ročno infrastrukturo, ki je zelo oddaljena od koncepta Industrije 4.0, ki temelji na digitalizaciji in razvoju kibernetsko fizičnih sistemov.

Podatkovne baze so nepogrešljivo orodje pri obvladovanju digitalnih procesov pri poslovanju, saj so ključnega pomena za shranjevanje, organizacijo in analizo kritičnih podatkov poslovanja, ki se nanašajo na zaposlene, zapise kupcev, projekte, plačila, inventure in podobno. Pri delovanju talilnic je ključnega pomena, da se znanje in izkušnje vnesejo v različne podatkovne baze, kar prinaša številne koristi, saj velja, da:




- je talilnica najbolj pomemben del livarne, železarne ali jeklarne,
- talilnica predstavlja do 70 odstotkov skupnih stroškov energije v livarskem podjetju,
- je proces taljenja edinstvena lastnost proizvodnega procesa v livarni in zahteva posebno pozornost,
- evolucijski procesi v talilnici omogočajo ustvarjanje podatkovnih baz,
- je proces taljenja in legiranja v številnih livarnah varovana skrivnost podjetja. To posebno znanje in izkušnje morajo biti ohranjeni v obliki podatkovnih baz in ne v Excelovih tabelah ali celo na papirju.

› *www.frp-solutions.com*



# TCI Cutting 15 kW Dynamicline Fiber – celovita rešitev za laserski razrez

TCI Cutting 15 kW Dynamicline Fiber je celovita rešitev za laserski razrez s sistemom za lasersko vlaganje, odstranjevanje in skladiščenje materiala, ki prinaša pravo revolucijo na trgu.

Podjetje TCI Cutting je predstavilo celovito rešitev za 2D-laserski razrez, ki povezuje inovativni stroj za lasersko rezanje Dynamicline z močjo 15 kW in največjim pospeškom do 4 g ter TCI Compact CLST 5.0, sistem za samodejno vlaganje, odstranjevanje in shranjevanje materiala.

Sistem dosega svoje izjemne pospeške in moč ter visoko hitrost po zaslugi mostu iz ogljikovih vlaken. Povišanje produktivnosti in konkurenčnosti, ki ga prinaša, je takoj opazno v podjetjih z velikimi proizvodnimi količinami, ki zahtevajo tudi največjo natančnost razreza, tako pri tankih pločevinah kot pri pločevinah, debelejših od 40 mm.

Dynamicline Fiber ponuja edinstven dostop od spredaj in s strani za izjemno preprosto uporabo rezalnega stroja. Med drugimi prednostmi je treba omeniti tudi kamero Intelligent Vision 4.0, linearne motorje in samodejni menjalec šob.

Ta celoviti sistem za laserski razrez in 100-odstotno evropski izdelek je otrok oddelka za raziskave in razvoj podjetja TCI Cutting. Tega sestavlja tim inženirjev proizvodnega strojništva, ki si prizadeva k optimizaciji proizvodnih procesov pri kupcih in varčevanju s prostorom v njihovih tovarnah na poti k cilju, poimenovanem »pametna tovarna«.

Produktivnost kompaktne rešitve za industrijski razrez je optimizirana s pametno programsko opremo za vodenje proizvodnje TCI Manager, ki podpira strateške rešitve. Podjetja danes delujejo v zelo spremenljivem, zahtevnem in konkurenčnem okolju, ki za trajnostni razvoj zahteva hitrost in odločnost. Programska oprema omogoča inteligentno kombiniranje različnih podatkov in s tem optimalne odločitve na osnovi danih spremenljivk.

Podjetje TCI Cutting je vodilno v svetovnem merilu na področju industrijskih rešitev za rezanje z laserjem in vodnim curkom, sistemov za pametno avtomatizacijo po meri in programske opreme za pametno vodenje proizvodnje, njegovi kupci pa prihajajo iz vseh branž in iz več kot 28 držav.

TCI Cutting uspeva v svoji niši na podlagi 20 let izkušenj, svoje ponudbe storitev prediktivnega vzdrževanja, napredne tehnologije in podrobne analize specifičnih potreb kupcev. Tem lahko ponudi najboljše rešitve na trgu za optimizacijo na področju produktivnosti, stroškovne učinkovitosti in konkurenčnosti na poti do pametne tovarne.

› *www.trgostal-lubenjak.hr*

**TRGOSTAL-LUBENJAK, d. o. o.** ▪ Krčelićeva 27, 10000 Zagreb ▪ info@trgostal-lubenjak.hr



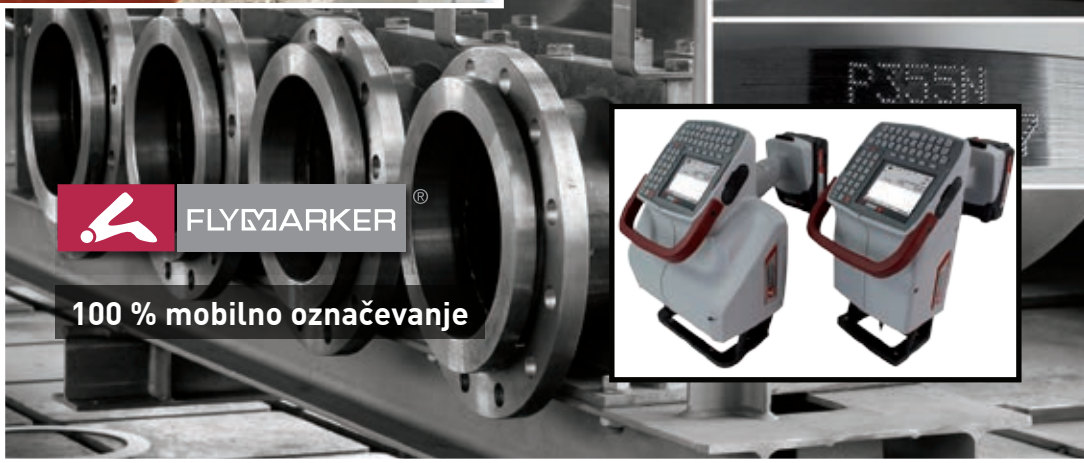

STROJEVI I ALATI

TRGOSTAL

www.profialat.hr












**TRGOSTAL-LUBENJAK d.o.o.**
• Kovinska 4a, 10090 Zagreb
• T: +385 1 3777964, 3777965
• info@trgostal-lubenjak.hr
• www.trgostal-lubenjak.hr

# Termična analiza orodja za brizganje – izdelek pokrov sprostitve

*Dragan Kusić*

Projektni partnerji smo v okviru projekta CoSiMa izvedli raziskave povezane s termično analizo orodja za brizganje, kar bo prikazano v nadaljevanju na primeru izdelka pokrov sprostitve. Cilj je bil analizirati vpliv temperature zraka v prostoru izdelave glede na temperaturo na površini gnezda orodja.

## Motivacija

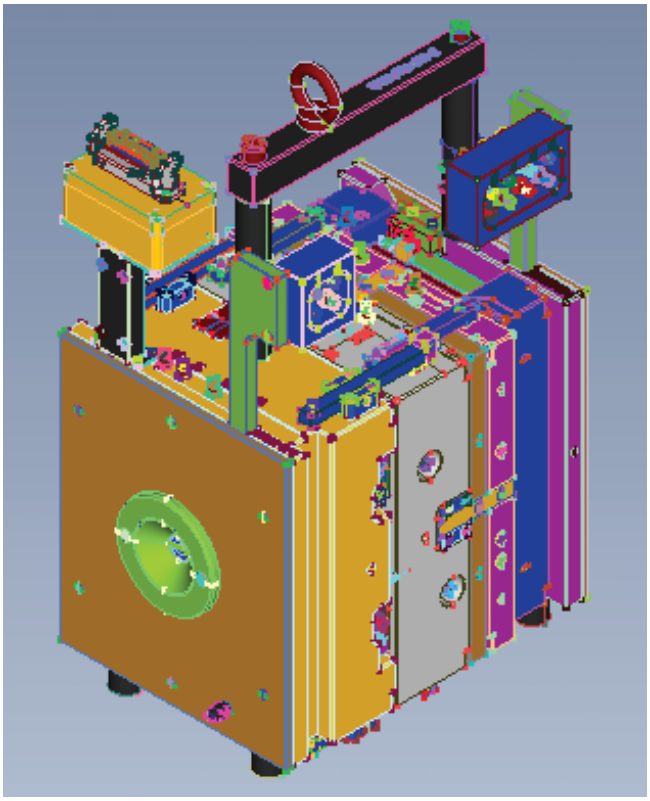
Kot vemo, je temperatura površine gnezda orodja v procesu brizganja plastike pomemben dejavnik za razvoj termo-mehanskih razmer med izdelavo, ki vodijo do različnih lastnosti oz. kakovosti izdelka. Za zagotavljanje kakovosti izdelka je zato pomembno, da je temperatura površine gnezda orodja ustrezno nadzorovana. Z boljšim razumevanjem tega vpliva se obeta izboljšanje stabilnosti proizvodnega procesa, kar pomeni dvig ekonomičnosti preko zmanjšanja količine izmeta oz. višjo kakovost izdelkov. Raziskave so bile usmerjene na razliko v povprečni temperaturi površine gnezda orodja, ki je posledica spremembe temperature zraka v prostoru izdelave. S tem je bil analiziran vpliv, ki ga tipično vnaša sprememba letnega časa na stabilnost proizvodnje.

## Izvedba analize

Analiza je bila časovno nestacionarna in izvedena z uporabo programa OpenFOAM v6.0. Z njim je bilo zasledovano, po kolikšnem času od začetka zagona gre pričakovati, da se bo izdelovalni proces stabiliziral. Analiziran je bil proces izdelave pokrova sprostitve iz materiala UltramidA3WG7 (PA66), ki je prikazan na sliki 1.



*Slika 1: Pokrov sprostitve*



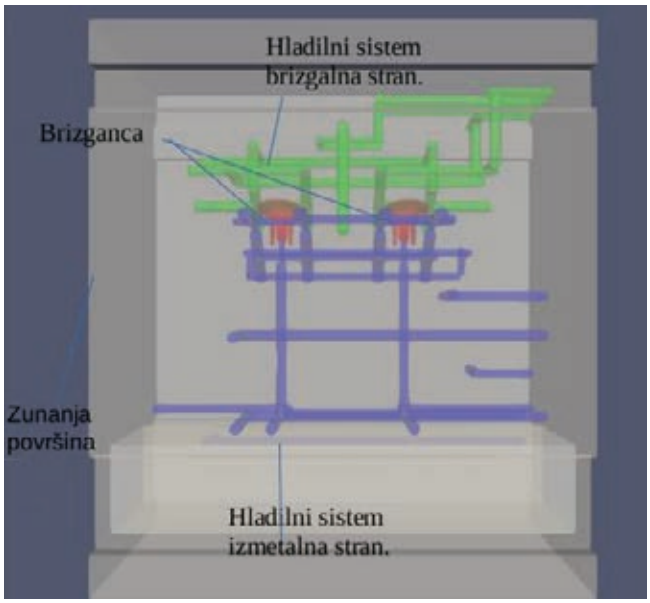
*Slika 2: CAD-model orodja*

Izdelek z debelino stene 1 mm ima površino 50 cm² in volumen 5,6 cm³. Na sliki 2 je prikazan CAD-model orodja z dvema gnezdoma, katerega zunanje dimenzije so približno 250 × 250 × 250 mm.

Pri izvedbi termičnih analiz smo upoštevali izdelovalni cikel 34 s, temperaturo taline 290 °C in temperaturo hladilnega sredstva pri 60 °C. V izračunu je bila upoštevana celotna oblika (slika 3). Zunanja površina je v veliki meri upoštevana, od notranjih detajlov pa sta upoštevana oblika votline in oblika hladilnih kanalov.

### Drugi parametri

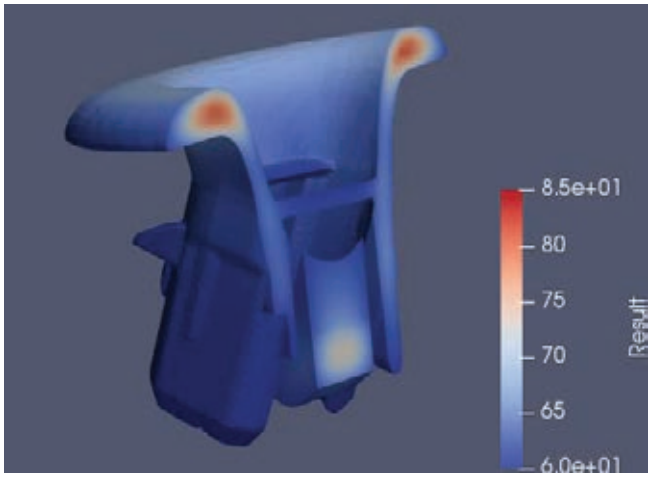
- Za zunanjo površino orodja je bilo v osnovnem izračunu predpostavljeno, da preko nje prehaja toplota v zrak s prestopnostnim koeficientom 20 W/(m²K) in da ima relativno emisivnost 0.7, pri čemer se dodatno upošteva robni pogoj radiacije toplote.
- Temperatura površine hladilnih kanalov je bila izbrana kot enaka temperaturi hladilne vode.
- Temperatura gnezda orodja je bila neznana in odvisna od razvoja termičnih razmer. Na površini gnezda je bil predpisan toplotni tok, ki izhaja iz mase izdelka, trajanja cikla in temperaturne razlike, ki jo razvije izdelek.
- Začetna temperatura je enaka temperaturi zraka, razen na površini hladilnih kanalov, kjer je predpisan robni pogoj 60 °C.




» *Slika 3: Površine numeričnega modela*

### Rezultati

Rezultati termičnega izračuna pri 30 s ohlajanja in temperaturi zraka 20 °C so prikazani na sliki 4. Temperatura notranjosti izdelka




» *Slika 4: Temperaturno polje po 30 s ohlajanja [°C].*


# Servis dvigamo na višjo raven!

ENGEL zagotavlja dolgoročno razpoložljivost, prilagodljivost in učinkovitost vašega procesa brizganja plastike. Izkoristite lahko tudi široko paleto šolanj, ki so na voljo osebno ali prek spleta! Poleg tega vam nudimo brezplačno uporabo našega portala za stranke e-connect, kvalificirano vzdrževanje na daljavo preko storitve e-connect.24 in nadzor kritičnih komponent za proces v tekočem obratovanju preko storitve e-connect.monitor.




ENGEL
be the first

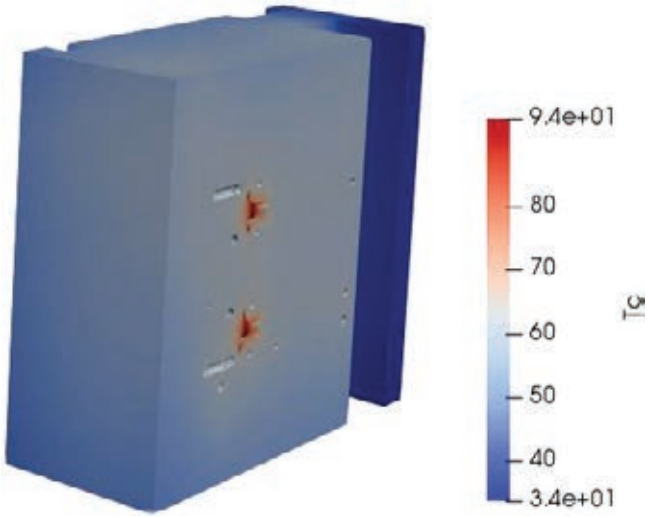
engelglobal.com/services

v tem času je bila pri 82 °C. Razvidno je, da se je notranjost izdelka ohlajala počasneje, kar je pričakovano.

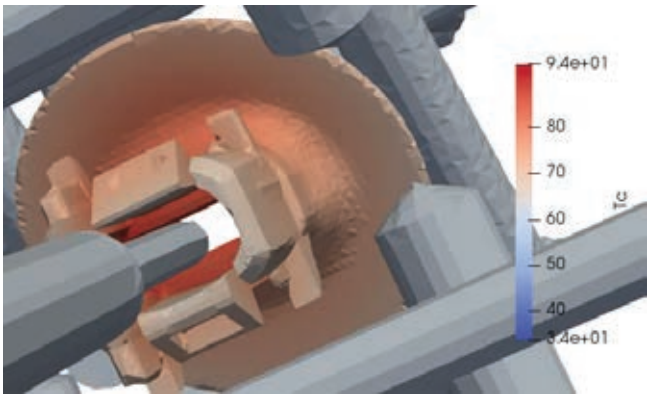
Ugotovljen je bil vpliv temperature zraka in preverjena je bila učinkovitost hladilnega sistema pri odvajanju toplote iz gnezda orodja. Na sliki 5 je prikazano temperaturno polje orodja po 100 min. Temperatura gnezda je povišana, ker se tam vnaša toplotni tok (Pogoji: temperatura zraka je 20 °C in temperatura površine hladilnih kanalov je 60 °C).

Kot vidimo, je najtoplejši centralni del, ki nastane v jedru gravurne oblike orodja, iz katerega toplota težko izhaja. Najhladnejša je zunanja površina, ki ima več možnosti odvajanja toplote kot notranji del kosa.

Na sliki 6 je prikazana kalupna votlina z druge strani, kjer je viden tudi hladilni kanal. Na tej strani je temperatura kalupne votline v centralnem delu dobro vzdrževana, saj hladilni kanal optimalno odvaja toploto iz gravurne oblike.




» *Slika 5: Temperaturno polje orodja po pol ure [°C].*




» *Slika 6: Kalupna votlina in hladilni kanali ter pripadajoče temperaturno polje [°C].*

## Zaključek

Izvedena je bila simulacija vpliva spremembe temperature zraka v prostoru na temperaturo gnezda orodja. Kljub poenostavitvam v modelu je modeliranje omogočilo podroben vpogled v dogajanje. Na primeru pokrova sprostitve se je izkazalo, da je bilo razmerje med spremembo temperature zraka in spremembo povprečne temperature votline orodja 0.1, to je pribl. 1 K na 10 K spremembe temperature zraka. Tudi oblika hladilnega sistema se je izkazala kot vpliven dejavnik, saj je imela odstranitev slepih kanalov opazen vpliv tako na učinkovitost odvoda toplote kot na vpliv temperature zraka. Hladilni sistem se na splošno razlikuje od orodja do orodja, zato je smiselno izvesti tovrstno termično analizo.

Zahvala

Delo sta sofinancirala Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport RS in Evropski sklad za regionalni razvoj v okviru operacije CoSiMa – Povezovanje simulacij, strojev in orodij za optimizacijo procesa proizvodnje polimernih izdelkov (št. operacije OP20. 03539).

› ***www.tecos.si***

# » Preizkušanje tehnologije na daljavo

**Podjetje Kreyenborg v času vseh omejitev in obiskov preskuse svoje opreme za sušenje in kristalizacijo termoplastov, kot so PET, PLA, PA, EVOH ali PP in celuloze, izvaja na daljavo. Preskusi za kupce njihove opreme se izvajajo z dostavljenim kupčevim materialom preko videopovezave, v kateri naročnik aktivno sodeluje (Teams, Zoom, Skype).**

Zaradi trenutnih razmer podjetje svojim strankam ponuja to posebno storitev preskušanja in usklajevanja. Kupec mora poslati vsaj 25 kg vzorčnega materiala in natančno določiti preskusni program.

Preskusni center podjetja je opremljen z napravo IR-BATCH za manjše sisteme z neprekinjeno delujočim infrardečim rotacijskim bobnom IRD B 180 / 270-135, ki ima največjo kapaciteto do 700 kg/h. Oprema preizkuševalnega laboratorija vključuje različne mešalne in dozirne enote, sisteme za dovajanje, kot so lijaki, pa tudi instrumente za analizo, s katerimi se določijo lastnosti materiala, ki jih je na zahtevo mogoče vključiti v poskusno serijo. Vsako preskušanje za kupca se zaključi s podrobnim poročilom o preskusu



in vzorcem izdelka, ki se pošlje naročniku v vakuumsko zaprti embalaži, tako da lahko opravi svoje poglobljene preiskave.

› ***www.kreyenborg.com/en***

## Ultramid® Advanced v motorjih

**Ameriški proizvajalec težkih motorjev brez emisij Nuvera Fuel Cells zdaj uporablja BASF-ov poliftalamid (PPA) Ultramid® Advanced N za izdelavo več komponent v najnovejši generaciji motorjev z gorivnimi celicami moči 45 kW.**

Motorji na gorivne celice bodo v prihodnjih treh letih vključeni v avtobuse in dostavna vozila na Kitajskem. Komponente, kot so razdelilnik, ohišje termostata, povratni ventil in izpušne cevi, zahtevajo stabilne lastnosti materiala pri različnih temperaturah. Ultramid Advanced N3HG6 kaže odlično toplotno in kemično odpornost, izjemne mehanske lastnosti, visoko udarno trdnost, dobro dimenzijsko stabilnost in stabilno dolgoročno delovanje. Ker so nekatere komponente skozi kanale za hlajenje vode, zraka in vodika izpostavljene različnim medijem, spojina PPA na osnovi PA9T združuje odlično kemično odpornost in izpolnjuje zahteve glede čistosti za občutljive namene v gorivnih celicah in elektronskih delih.

Nuverin izziv za motor E-45 z gorivnimi celicami je bil najti lahko rešitev za zamenjavo različnih delov iz litega aluminija. Ultramid ponuja tudi velikoserijsko proizvodnjo in hkrati ohranja zmogljivost in zahtevano varnost. V obsežnih testih za uporabo hladilne tekočine je material uspešno dokazal, da lahko vzdrži stalno temperaturo 105 °C od 10.000 do 20.000 ur v mešanici etilen glikola, vode in vodika. BASF PPA omogoča tudi zelo nizko prepustnost goriva in plina ter nizke hlapne snovi, da se prepreči korozija ali umazanija motornega sistema.



Ena od storitev, ki jih je prav tako zagotovilo nemško podjetje, je bila optimizacija zasnove s simulacijskim orodjem Ultrasim®. Za kolektor, na primer, je bila izvedena analiza polnjenja. Po prvi optimizaciji parametrov ni prišlo do puščanja, kar je precej pospešilo razvoj razdelilnika. Med analizo polnjenja sta BASF in Nuvera razpravljala o določenih temah, kot so mesta hladnih spojev, tesnjenje in strukturne izboljšave.

› *www.basf.com*



# E-usposabljanje v okviru operacije KOC-TOP

*Matjaž Milfelner*

V okviru projekta KOC-TOP – Kompetenčni center tovarn prihodnosti sta bili dne 20. in 21. oktobra 2020 s strani organizatorja PROFIDTP, d. o. o., in izvajalca KISTLER predavatelja Nenada Ilića izvedeni usposabljanji na temo uporabe in integracije moderne senzorike v industrijsko okolje. Namen usposabljanja je bil seznanitev partnerskih podjetij v okviru konzorcija KOC-TOP z modernimi pristopi uvajanja senzorskih sistemov v okviru Industrije 4.0, ko prehajamo predvsem v digitalizacijo vseh proizvodnih procesov.

Cilj in namen skupnega usposabljanja sta bila izobraževanje in ozaveščanje zaposlenih v partnerskih podjetjih o senzorskih sistemih proizvajalca KISTLER in uporabe le-teh v različnih industrijskih aplikacijah. V okviru prvega usposabljanja »Production monitoring-servo press, force and torque measurement« je bila predstavljena tipična merilna veriga na osnovi senzorjev in dosedanje implementacije, spremljanje proizvodnje na osnovi sistemov MaXYmos BL, MaXYmos TL in MaXYmos NC, nadzor kakovosti procesov, prednosti elektromehaničnih servo stiskalnic, stroškovna primerjava hidravličnih in elektromehaničnih servo stiskalnic, senzorji sile in navora in primeri uporabe iz realnih industrijskih aplikacij. Drugo usposabljanje z naslovom »Automatic quality control in injection molding, based on pressure and temperature measurement in molds« pa je temeljilo na napakah, ki se pojavljajo pri procesu brizganja, prednostih in slabostih nadzora kakovosti brizganih izdelkov, zagotavljanju kakovosti procesa brizganja, predstavitvi senzorjev tlaka in temperature, postavitvi tipične merilne verige in ComoNEO merilnega sistema za nadzor in analizo procesa brizganja, ki zajema avtomatsko analizo gnezda, orodja in proizvodnje, nadzor kakovosti, ocenitvene objekte in tolerance, balansiranje vročekanalnega sistema v orodjih s pomočjo programa Multiflow ter na koncu primeri industrijskih aplikacij, test,

**Matjaž Milfelner** ▪ TECOS




(Projekt KOC-TOP sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada.)

REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA DELO, DRUŽINO, SOCIALNE ZADEVE IN ENAKE MOŽNOSTI

Javni štipendijski, razvojni, invalidski in preživninski sklad Republike Slovenije

EVROPSKA UNIJA

inštalacija in vzdrževanje senzorjev.

V okviru usposabljanja smo želeli naša partnerska podjetja oz. zaposlene izobraziti s področja inteligentnih senzorskih sistemov podjetja KISTLER, ki so danes integrirani v vsakem modernem industrijskem okolju ter podpirajo dinamične industrijske procese, optimizacijo in samoregulacijo v realnem času. Z ustrezno integracijo senzorskih sistemov in optimizacijo delovnih procesov je možno zelo hitro prepoznati morebitne napake oz. zastoje v proizvodnem procesu ter v zelo kratkem času omenjene napake odpraviti in dodatno izboljšati proizvodne procese.

› *www.tecos.si*

## » HEY! TALKS

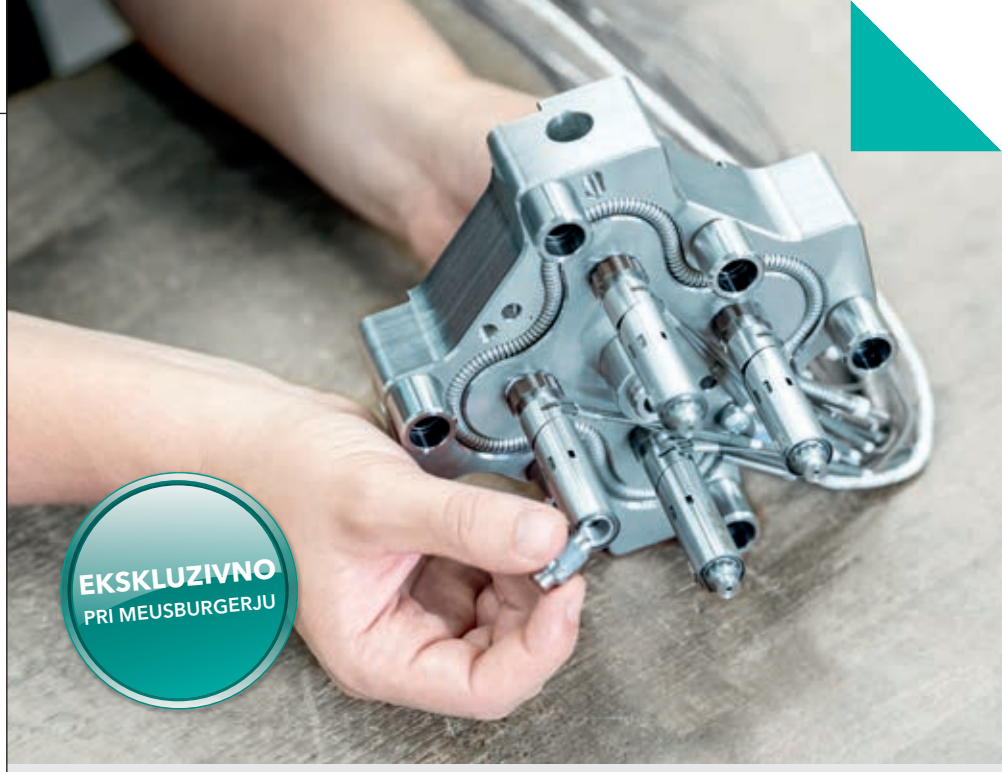
**KraussMaffei bo svojim strankam zagotovil glavne informacije o inovacijah o predelavi plastike v prihodnjih dneh v interaktivnih razpravah. Teme razprav so bile prilagojene industriji logistike, embalaže, avtomobilski industriji in industriji recikliranja.**

Dogodek se je osredotočil na digitalne storitve in priložnosti, ki jih digitalna transformacija odpira industriji plastike. Poleg tehničnih konceptov to vključuje tudi gospodarske priložnosti, ki nastajajo v spremenjenih pogojih poslovanja.

Na prvi predstavitvi HEY! TALK je bilo izpostavljeno, kako lahko digitalne storitve ustvarijo edinstvene izkušnje za stranko. Prav tako pa vplivajo tudi na optimizacijo notranjih procesov in stroškov ter kot gonilo prometa in dobička.

Na področju embalaže je ohranjanje virov glavna prednostna naloga: razpravljalo se je o trajnostnih rešitvah za rabo energije in porabo materialov. Pri teh procesih postajajo predelovalci vse bolj prilagodljivi, učinkoviti in okolju prijazni. Pri tem igrajo odločilno vlogo trenutne rešitve za ekstruzijo in storitve podjetja KraussMaffei. Zadnji pogovor je tekel o predelavi LSR (tekoči silikon). Strokovnjaki iz podjetja so razpravljali o tem, kaj je v vsakdanjem poslu potrebno za proizvodnjo brez napak, da bi zagotovili, da je vsak izdelan kos res dober.

› *www.kms.si*
› *www.kraussmaffei.com*


# PLOŠČA TOPLEGA BLOKA

## HITRA & ENOSTAVNA KONFIGURACIJA

**VAŠE PREDNOSTI:**

» **Enostavna in hitra konfiguracija** plošče toplega bloka
» **Najvišja fleksibilnost** glede na poljubno pozicijo šobe
» **Takojšen prikaz razdelilnega** bloka **in 3D podatkov**
» **Transparenten pregled** nad stroški s sprotnim prikazovanjem cen
» **Kratki dobavni** roki konfiguriranih komponent

**NOVO:**

» **Tehnični pregled toplokanalnih komponent:** Pri vnosu podatkov v konfigurator se samodejno izpolni obrazec, ki ga je mogoče poslati na FH-podporo za pregled po potrebi





www.meusburger.com/ploscatoplegabloka

meusburger
SETTING STANDARDS

Naročite takoj
v **spletni trgovini!**
www.meusburger.com

# Prihodnost programiranja je tu

WEMO predstavlja novo programsko platformo WIPS 4.0, ki temelji na izkušnjah programiranja tisočih robotov v zadnjem desetletju. Novi ergonomski in lahko ročni krmilnik v kombinaciji z 10,1-palčnim barvnim zaslonom operaterjem omogoča boljši pregled. Dlančnik je opremljen s tremi nivoji varnostnih gumbov, ob strani pa smo ohranili gumbe za najpogosteje uporabljene funkcije. Zaslon na dotik izboljša hitrost vsakodnevne uporabe in naredi postopek hitrejši in učinkovitejši. Prijaznost do uporabnika WIPS 4.0. je zaokrožena z začetnim zaslonom, prilagojenim za potrebe uporabnika.




## Ključne tri prednost:

1 Vizualizacija – Izboljšan uporabniški vmesnik
2 Izvedba – Najhitrejši odzivni čas
3 Povezljivost – Vmesnik za industrijo 4.0



## Ergonomičen in lahek

### Hitra zmogljivost

Nov ročni krmilnik W-HP12 je ergonomično oblikovan in lahek, tako da omogoča bolj udobno uporabo upravljavcem in programerjem. Visoko resolucijski 10,1" barvni zaslon je obrnjen navpično za boljšo preglednost statusa in strukture programa.

Nov zaslon je osnovan na najnovejši tehnologiji procesorjev, ki delujejo veliko hitreje, zato bosta lahko nadzor in uporaba enostavnejša in bolj učinkovita.

## Funkcija drsanja

### Gumbi in kolesca

Še ena od izboljšav je, da ima ta zaslon na dotik enako funkcionalnost kot zaslon na pametnih telefonih in tablicah. To omogoči hitrejšo in učinkovitejšo vsakdanjo uporabo, kar pripomore k boljši uporabi z zmanjšanim preklapljanjem po straneh.

Na desni strani krmilnika smo ohranili popularno zasnovo z gumbi za največkrat uporabljane funkcije, kot je aktivacija osi premika in glavne funkcije procesa. Kot vedno pri Wemo, ima ročna krmilna plošča tudi kolesce in varovalni gumb tretjega nivoja.



OPERATION MAIN VIEW
Withe pesonal settings

PEOCESS MONITORING
Status and outputs

WIZARD DIALOGUE
Symbolic programing

FUB EDITOR
Function block program

PLC EDITOR
Ladder program

## Preprosta uporaba

Najenostavnejša pot je najhitrejša pot, ki vodi do prihranka časa in stroškov. To je osnovna ideja za koncept programiranja.

Naša prioriteta je zasnovanje funkcionalne oblike krmilnika, da naredimo uporabniku čim bolj prijazen sistem. Novi krmilnik vsebuje preproste ikone in samogenerirane programske vrstice operaterja vodijo skozi različne alternative, kar omogoča kratek čas učenja programiranja pri operaterjih. Jasen in razumljiv vmesnik ima najvišjo prioriteto, da olajša delo.

## Fleksibilna sistemska arhitektura

### WIPS 4.0 = pripravljen za industrijo 4.0

Odprta arhitektura WIPS nadzornega sistema ne nadzira le robotov, temveč tudi zunanje osi in se lahko poveže z več različnimi tipi opreme v avtomatizaciji. To pripomore k bolj stabilnim funkcijam in zmanjša stroške avtomatizacije, poenostavi proces, vzdrževanje in servisno storitev.

Krmilnik in programska oprema sta že pripravljena na povezljivost z opredeljenim OPC UA-TSN vmesnikom. To pomeni, da se robot običajno popolnoma prilagodi funkciji, da vodi proces ter sprejema in oddaja podatke celotne avtomatizacije.




## Priključi in zaženi funkcije z W-link

Ko mora biti povezana še preostala oprema na liniji, je pomembno, da je dodajanje novih možnosti narejeno na varen in preprost način. Z različnimi sistemi vodil je mogoče komunicirati z zunanjimi sistemi preko industrije 4.0.

Zasnova vseh Wemo linearnih robotov je osnovana na temelju koncepta Priklopi & zaženi z moduli za direktno komunikacijo z W-linkom. To omogoči hitro in enostavno postavitev, stabilnost funkcij in zmanjša stroške širjenja avtomatizacije.

## Wemo programska oprema brez povezave

Nova Wips 4.0 programska oprema je zasnovana za uporabo in pripravo programa brez povezave z robotom. Ta program je brezplačen ob nakupu novega robota.



› *www.topteh.si* › *www.wemogroup.com*


POGANJAMO VAŠ USPEH

Pri zagotavljanju donosnih industrijskih procesov je ključna izbira opreme, ki deluje v skladu z najvišjimi standardi kakovosti.

Nudimo raznovrsten asortiman opreme, katero navkljub raznolikosti odlikujejo zanesljivost, učinkovitost in ekonomičnost.

TOPTEH




STROJI ZA BRIZGANJE PLASTIKE

OPREMA ZA PREDELAVO PLASTIKE

INDUSTRIJSKI HLADILNI SISTEMI

RECIKLAŽNA TEHNOLOGIJA

Sumitomo SHI DEMAG · VISMEC · WEMO · MAGUIRE · MOVACOLOR · MD · amis · Frigel · SELLA · FIPA challenge accepted

Top Teh d.o.o.
PE Grosuplje
Reber 10, 1291 Škofljica | Slovenia
Cesta Toneta Kralja 26, 1290 Grosuplje | Slovenia
T 00 386 (0)1 7871 661 | E info@topteh.si

# Vse o polžih za plastificiranje (3. del)

*Filipp Pühringer*

V prvih dveh delih članka smo prikazali osnovna načela plastifikacije enote, oblikovanje in izračun geometrije polžev. Izračuni glede prehodnosti taline, zmogljivosti povečanja tlaka in procesa taljenja so bili prikazani na ustrezni geometriji polžev. Zadnji del članka obravnava možnosti optimizacije geometrije polžov.

## Rezultati prvega izračuna

V našem primeru, predstavljenem v 101. številki revije, je bil povprečni pretok taline približno 12,49 g/s s protipritiskom 80 barov in obodno hitrostjo vrtenja polža 300 mm/s – vrednost, ki jo je mogoče izboljšati z ustreznimi optimizacijami geometrije.

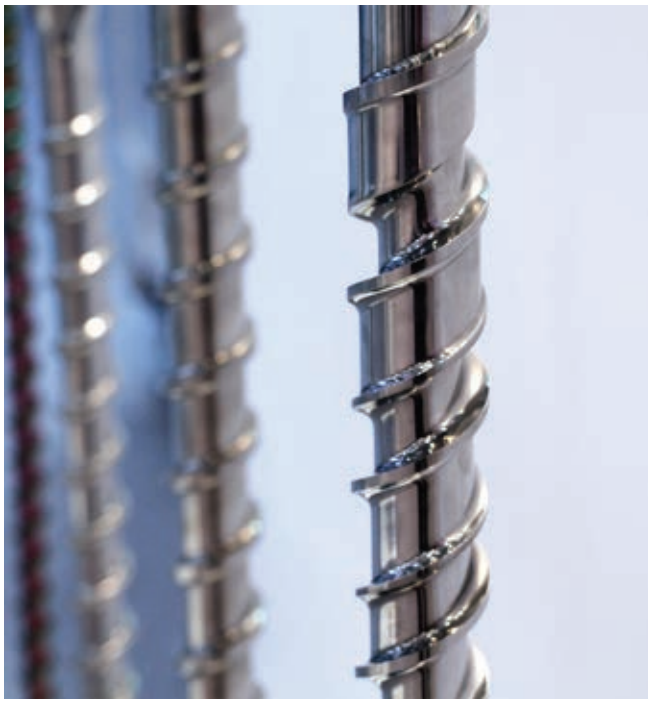
Polž je pokazal velik presežek za povečanje tlaka. S protipritiskom 80 barov je polž dosegel najvišji tlak taline nekaj manj kot 160 barov. To je visoka vrednost, kjer že lahko pride do poškodbe materiala in si zaradi tega želimo nižje vrednosti oziroma nežnejše plastificiranje, zato bi bilo treba tlačni vrh v praksi zmanjšati na približno 120 barov.

Vendar je postopek taljenja potekal zelo ugodno, saj je bil material po opravljeni poti dolžine približno 8 x D v smeri polža že popolnoma staljen. Med nadaljnjo optimizacijo je treba preprečiti, da bi še neraztaljene granule potovale predaleč v talilno cono polža, saj bi v skrajnih primerih to lahko povzročilo prekomerno obrabo polža in protipovratnega ventila na konici polža. Na koncu je pomembno tudi, da je čas zadrževanja taline v cilindru znotraj določenih priporočil, ki jih določa proizvajalec materiala in ta čas ni ne prekratek ne predolg.

## Optimizacija geometrije

### Preskus 1: Skrajšanje talilnega območja

Kot prvi korak je treba zmanjšati dolžino talilne cone. Ozadje tega je to, da talilna cona s svojo majhno globino in veliko dolžino povzroči neke vrste »zastoj« in naraščanje tlaka taline v cilindru. To kaže tudi bližina točke največjega tlaka v cilindru, ki se pojavi na koncu talilne cone polža pred izvedbo naše optimizacije. V prvem preskusu se talilna cona skrajša s 5,5 x D na 3,5 x D. Da bi skupna dolžina polža 22 x D ostala nespremenjena, se kompresijska cona polža ustrezno podaljša. Vpliv na doseženi maksimalni tlak je zanemarljiv, vendar je gradient tlaka v talilni coni postal



strmejši, saj se je njegova maksimalna vrednost približala protipovratnemu ventilu. Zaradi spremembe geometrije polža je treba omeniti tudi, da ima sprememba manjši vpliv na postopek taljenja in pretok. Popolnoma raztaljen granulat – talina se sedaj pojavi pri L/D=8,9, povprečni pretok taline pa je približno 13,02 g/s.

### Preskus 2: Povečanje globine talilne cone

Ker je učinek, dosežen s skrajšanjem talilne cone, majhen, smo se odločili povečati globino talilne cone kot drugi korak optimizacije. Dolžine posameznih con se vrnejo na začetne vrednosti (25 % / 25 % / 50 % celotne dolžine). Razmerji globin v prvih dveh conah ostajata nespremenjeni, v talilni coni pa se le-ta poveča za 25 do 30 %. V zaokroženih številkah to pomeni približno globino 3,2 mm v talilni coni. Po opravljenem poskusu 2. optimizacije tlačna krivulja

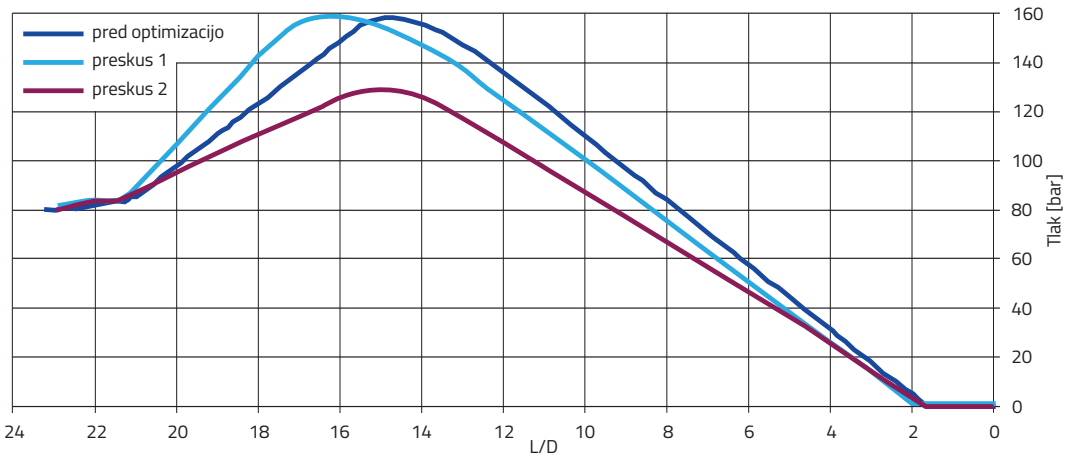
**Filipp Pühringer** ▪ vodja oddelka za razvoj inženiringa
WITT-MANN BATTENFELD

| CONE | DOLŽINA | GLOBINA VIJAČNICE | NARAŠČANJE GLOBINE | ŠT. VIJAČNIC |
|---|---|---|---|---|
| Vstopna cona | 11,00 | 5,00 | 50,00 | 1 |
| Kompresijska cona | 7,50 | 5,00–2,50 | 50,00 | 1 |
| Talilna cona | 3,50 | 2,50 | 50,00 | 1 |
| RSP protipovratni obroček | 1,96 | | | |

» *Tabela za preskus 1: talilno območje se skrajša, kompresijsko območje pa se podaljša.*

| CONE | DOLŽINA | GLOBINA VIJAČNICE | NARAŠČANJE GLOBINE | ŠT. VIJAČNIC |
|---|---|---|---|---|
| Vstopna cona | 11,00 | 6,40 | 50,00 | 1 |
| Kompresijska cona | 5,50 | 6,40–3,20 | 50,00 | 1 |
| Talilna cona | 5,50 | 3,20 | 50,00 | 1 |
| RSP protipovratni obroček | 1,96 | | | |

» *Tabela za preskus 2: talilna cona se poglobi ... polž s povečano globino v talilni coni.*




» *Tlačne krivulje pred optimizacijami in po njih. Preskus 1: tlačna krivulja v položaju polža 50 mm. Preskus 2: povečanje globine talilne cone za pribl. 28 %.*



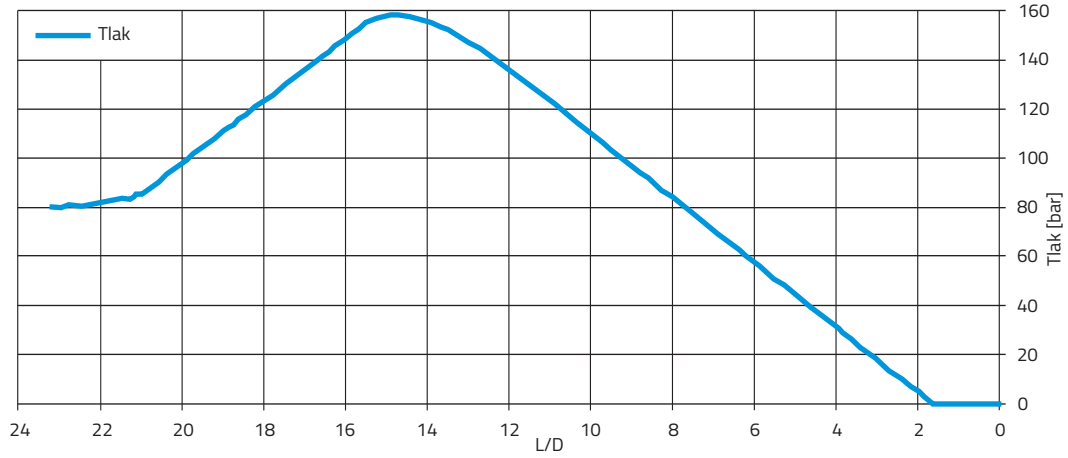
pokaže, da se je prvotni maksimalni tlak 158 barov zmanjšal na 129 barov. Zanimivo je videti, kako 28-odstotno povečanje globine talilne cone znatno zmanjša učinek »ustavljanja« taline v primerjavi z njenim 36-odstotnim skrajšanjem. Tu je treba omeniti še povprečni pretok taline 15,23 g/s, ki se dosežene s to spremembo, in pozicijo točke v polžu, kjer imamo popolno talino. Ta je sedaj dosežena pri L/D 10,4.

Poleg tega je v osnovi možno na podoben način spremeniti kompresijsko razmerje, razmerje na vstopni coni itd. vse v želji po popolni optimizaciji talilnega procesa za izbrani material oziroma izdelek. S tem postopkom bomo iz brizgalnega stroja iztisnili največ kar lahko za izbrani process.

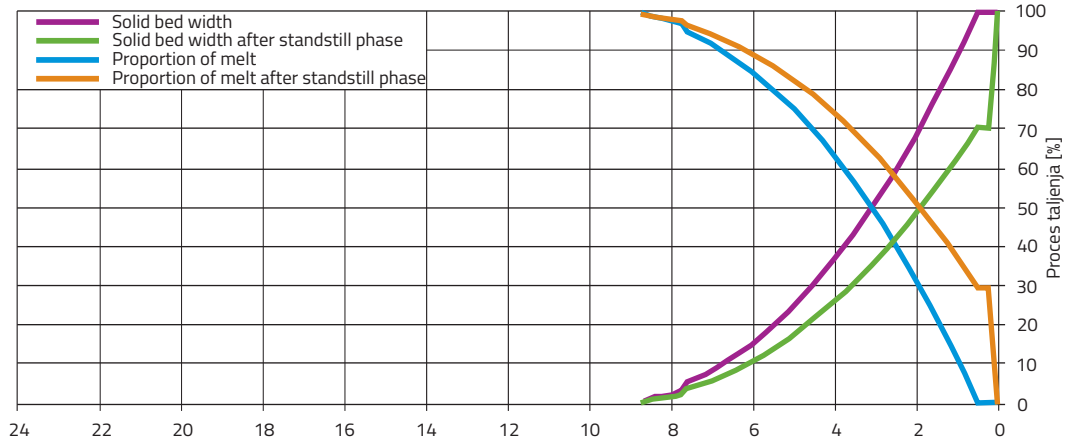
## Univerzalni polži WITTMANN BATTENFELD

Če se ti preskusi izvajajo za več različnih materialov in so pri tem usklajeni, pridemo do podatka o najbolj splošni geometriji polža, ki je najbolj »univerzalno« uporaben za široko paleto procesov. Govorimo o večnamenskem polžu, ki so ga v podjetju poimenovali UNIMELT. Ti polži izstopajo po izjemno širokem naboru možnih aplikacij pri predelavi termoplastov. V kombinaciji s primernim paketom proti obrabi ponujajo dolgotrajen sistem plastifikacije.

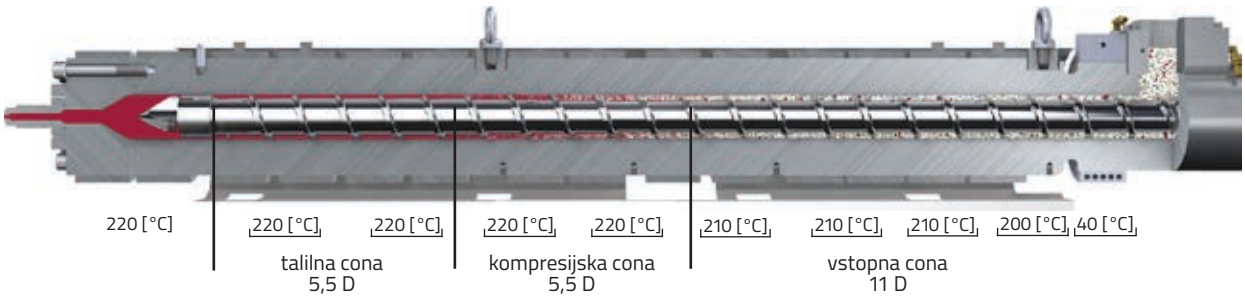
Kadar koli je treba obvladati posebne izzive pri brizganju, pa je ekipa razvojnih inženirjev WITTMANN BATTENFELD pripravljena pomagati svojim strankam pri skupnem iskanju optimalne rešitve za plastificiranje, ki ustreza vsakemu posameznemu namenu.




» *Tlačna krivulja vzdolž polža v položaju 50 mm pred optimizacijo.*




» *Postopek taljenja polža v položaju 50 mm proti koncu cikla: rezultati prvotnega izračuna pred optimizacijo.*




» *Izračuni temeljijo na temperaturnih območjih polža.*

## Freeformer 200-3X in 300-3X

**Freeformer v velikostih 200-3X in 300-3X uporablja termoplastične granulate, ki se uporabljajo tudi za brizganje. Zaradi tega so sistemi zelo varčni in omogočajo tudi uporabo najrazličnejših standardnih granulatov. To omogoča tudi uporabo biološko združljivih, absorpcijskih in steriliziranih ter originalnih materialov, ki jih je odobrila FDA. To pa odpira vrata novim možnostim, tudi za uporabo v medicinski tehnologiji in s tem ponuja tudi nove rešitve na tem področju.**




Z aditivnim postopkom AKF je mogoče izdelati dele iz mehkih materialov v skoraj vseh razredih trdote po Shoru. Glede na mehansko nosilnost, lastnosti odboja, UV-stabilnost in vzdržljivost imajo ti deli skoraj enake lastnosti kot brizgani deli. S tehnološkimi nastavitvami parametrov stroja je mogoče doseči različne gostote materiala. Nedavno je podjetje v Frankfurtu predstavlilo ne samo izdelavo avtomobilskih delov, temveč tudi izdelavo fleksibilnega podplata za čevlje in tudi primer večkomponentnega izdelka v kombinaciji trdo/mehke komponente (PP/TPE).



Arburg se ne osredotoča le na proizvodnjo komponent z brizganjem, temveč poskuša sistem AFK integrirati tudi v celotno proizvodno okolje.. V tem okviru ima odločilno vlogo uspešno in stalno spremljanje in dokumentiranje postopkov. Med povezavo formnext Arburg zato prikazuje integracijo Freeformerja na portalu za stranke arburgXworld in sledljivo dokumentacijo procesnih podatkov.

› *www.arburg.com*



## Varovalo odpiranja orodja

Da se prepreči odpiranje orodij za brizganje med namestitvijo in odstranjevanjem, pa tudi med prevozom, in da se premikajoče se plošče, kot so elementi izmetačev, ne premaknejo s položaja, je nujna zaščita pred nenamernim premikanjem. Novo varovalo za orodja Z730, ki je na voljo izključno pri podjetju HASCO, ponuja preprosto, zanesljivo rešitev in zagotavlja največjo



varnost. S svojim varovanjem lahko orodno varovalo upravljate samo z eno roko in brez kakršnega koli orodja, s čimer se izognete poškodbam orodja. Varovalo, ki lahko ostane na orodju, zagotavlja varen transport v osnovnem položaju. Uporablja pa se lahko pri temperaturah do 90 °C.

› *www.hasco.com*

## Engel e-XPERIENCE

**Resnična strast, resnične inovacije, to je bilo sporočilo, ki ga je Engel predstavil za prvo izvedbo e-XPERIENCE v živo sredi oktobra 2020.**

Virtualnega sejma in spletne konference se je udeležilo več tisoč kupcev, partnerjev in drugih udeležencev iz 90 držav. Slavnostni govori, strokovni pogovori, individualni sestanki in razstavljene aplikacije v virtualnem razstavnem prostoru so bili zelo dobro obiskani v vseh štirih dneh. Vse predstavitve so še vedno na voljo v medijski knjižnici.

Na sejmu si je bilo možno ogledati sedem aplikacij, se pridružiti spletnemu strokovnemu kongresu in se tudi individualno sestati s strokovnjaki z različnih področij. Ljudje, ki se dogodka niso mogli udeležiti v živo, imajo še vedno možnost obiskati »razstavni salon«, ne glede na svoj časovni pas ter si lahko ogledajo vse vsebine v medijski knjižnici. To je druga prednost v primerjavi s klasičnim sejmom. Tako koncept kot vsebina sta navdušila udeležence. Zelo




pozitivne povratne informacije so bile tudi o funkcionalnosti platforme in odlični kakovosti prenosa.

› *www.engelexperience.live*
› *www.engelglobal.com*
› *www.lakara.si*

## Ultrason za dobro kavo

**Italijansko podjetje za gospodinjske aparate De'Longhi uporablja Ultrason® E 3010 MR za izdelavo zgornjega bata v svojem novem aparatu za kavo Magnifica Ecam 22.**

Polietersulfon (PESU) podjetja BASF prispeva k trajnosti aparata in omogoča visoko odpornost na toploto in paro do 180 °C tudi v daljšem časovnem obdobju. Izpolnjuje stroge zahteve De'Longhija glede stika z živili in varnosti, pa tudi glede predelave in naknadne montaže. Ta kombinacija visoke temperaturne odpornosti in dobrih mehanskih lastnosti ter odsotnosti škodljivih snovi omogoča Ultrason® E 3010 MR, kar je prednost pred konkurenčnim polieterimidom (PEI), ki se prav tako uporablja v kavnih avtomatih.

De'Longhi je za bat potreboval material, ki vzdrži visok tlak in vročo paro, ki se pojavljata med pripravo kave skozi celotno življenjsko dobo aparata. Izbran je bil Ultrason®, ker so komponente, izdelane iz Ultrason® E, lahko večkrat izpostavljene pregreti pari in v veliki meri ohranjajo tako prosojnost kot visoko mehansko trdnost. Testi, izvedeni v skladu z različnimi standardi ISO, so pokazali, da Ultrason® E 3010 MR ohranja odlične mehanske lastnosti tudi po 2.000 ciklih sterilizacije s paro pri 134 °C in kaže tudi na visoko odpornost na razpoke.



Visoko zmogljiv granulat Ultrason® E 3010 MR je odobren tudi za stik z živili v skladu z ameriškimi in evropskimi specifikacijami in ne vsebuje škodljivih snovi. Material je mogoče brizgati in tako izdelati izdelek kompleksnih geometrijskih oblik. Tak je tudi zgornji bat aparata za kavo, ki ima dolge filigranske vijačne vložke s tankimi stenami. To pomeni dolge poti tečenja, ki jih je treba zapolniti brez lunkerjev. Dobre mehanske lastnosti Ultrasona® omogočajo, da je bat z vijaki varno pritrjen na enoto za kuhanje.

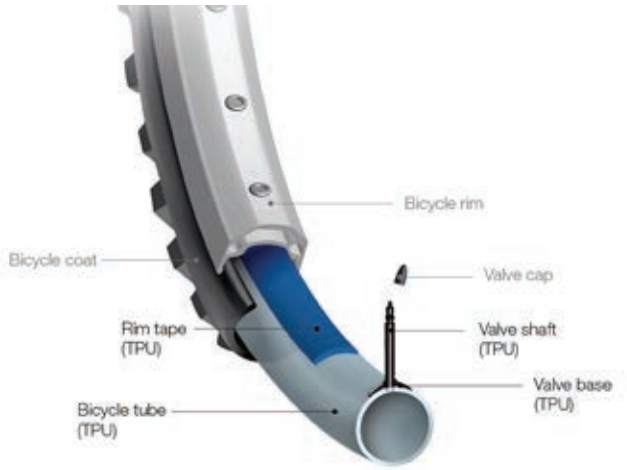
› *www.basf.com*

## Elastolan v zračnicah

**Schwalbe predstavlja z novimi kolesarskimi zračnicami Aerothan novo generacijo kolesarskih zračnic izdelanih na osnovi BASF-ovega termoplastičnega poliuretana (TPU) Elastollan®. Kolesarske zračnice Aerothan so rezultat edinstvenega razvojnega dela med vodilnim proizvajalcem na trgu kolesarskih pnevmatik in zračnic v Evropi in oddelkom BASF Performance Material.**

Nove kolesarske zračnice Aerothan so zasnovane po posebej razviti kombinaciji materialov, ki temeljijo na Elastollanu®. Za tesno sodelovanje je značilen predvsem ciljni razvoj materialov in izdelava prototipov zračnice v BASF-ovem tehničnem centru Lemförde, čemur sledi sestavljanje mešanice zračnice in intenzivno testiranje pri Schwalbeju. Kot rezultat je bila dosežena optimalna mešanica materialov in predelave, tako da nova kolesarska zračnica ne ponuja le dobrih zmogljivosti, ampak je tudi približno 40 odstotkov lažja od uveljavljenih alternativ na trgu. Da bi to dosegli, so vsi deli nove zračnice, vključno s steblom ventila, v celoti izdelani iz Elastollana®. Prednost zmanjšane teže ni omejena le na boljše vodenje, temveč se kaže tudi v manjši velikosti embalaže, zaradi česar je zračnica Aerothan idealna tudi kot rezervna zračnica.

Kljub majhni teži nova zračnica kolesarjem ponuja povsem novo raven varnosti pred predrtjem: material preprečuje nenadne izgube tlaka in zagotavlja stabilno vodljivost tudi pri nizkem tlaku v pnevmatikah. Kolesarske zračnice Aerothan so zato odobrene za vse vrste obročev in zavor in so zato popolnoma primerne za visoke zahteve dirkalnih, gorskih in drugih koles. Ker je kolesarske




zračnice Aerothan mogoče hitro in enostavno zamenjati brez zdrsa ali zagozditve, jih je v praksi tudi enostavno namestiti.

To omogočajo posebne mehanske lastnosti TPU. Elastollan® je zelo odporen proti obrabi, zato je izjemno vzdržljiv tudi pri dolgotrajnih visokotlačnih obremenitvah. Hkrati je material izjemno prilagodljiv, elastičen in toplotno odporen. Druga prednost zračnice je, recikliranje – v celoti so izdelane iz termoplastičnega poliuretana. Kot vse Schwalbejeve zračnice lahko tudi te enostavno in brezplačno vrnete proizvajalcu s pomočjo programa za recikliranje zračnic. Material starih zračnic se obdela in nato znova uporabi kot tesnilni ali izolacijski material.

› *www.basf.com*

Naj vam leto 2021 izpolni pričakovanja.
Srečno!
WANNER
Wanner Technik GmbH
LAKARA d.o.o.
stroji, proizvodna oprema, servis
info@lakara.si
www.lakara.si
LAKARA d.o.o.
Zminec 20 A
SI - 4220 Škofja Loka

## ENGEL se osredotoča na celoten življenjski cikel izdelka

Obseg trga je že pred pandemijo upadel, zlasti v avtomobilski industriji. Napovedi glede možnega okrevanja trgov, pomembnih za industrijo plastike, trenutno niso možne zaradi nepredvidljivega nadaljnjega razvoja pandemije. Podjetje Engel je v zadnjih mesecih imelo »delo« predvsem na področju medicinske tehnologije – zaradi virusa, iz tega pa je razvidno, kako pomembna je industrija plastike pri boju proti pandemiji.

Prvi znaki okrevanja gospodarstva prihajajo iz Kitajske in Severne Amerike. Industrijska proizvodnja najhitreje okreva v Aziji kot celoti, kar se kaže tudi na trgu brizganja. V Severni Ameriki gospodarstvo poganjajo predvsem izdelki za uporabo v prostem času in izdelki za šport. Proizvodnja SUV-jev in tovornjakov je prav tako na še vedno previdni ravni. Pandemija je še posebej močno prizadela Evropo, ki se le počasi postavlja na noge, prav tako pa tudi industrija brizganja.

Zlasti v teh težkih časih je ENGEL še naprej dosledno vlagal v razvoj novih izdelkov, tehnologij in rešitev, da bi kar najbolje izkoristil nove priložnosti, ki se odpirajo, in nadalje razširil svoje konkurenčne prednosti v času gospodarske krize. Poleg vzpostavljanja krožnega gospodarstva so gonila inovacij tudi »preobrazba« avtomobilov in predvsem digitalizacija, ki pa utira pot tudi preostalima dvema trendoma.

Podjetje vsem svojim strankam tudi med »lockdownom« zagotavljalo odlično podporo. Številna podjetja se zdaj spopadajo z vprašanjem, kako lahko v primeru krize zagotovijo svojo produktivnost in zmogljivost dobave. »To nas motivira, da še naprej veliko vlagamo v razvoj digitalnih rešitev,« pa poudarjajo pri Englu.

Novost je, da se ENGEL vse bolj osredotoča na celoten življenjski cikel izdelka. »Naše stranke vedno bolj podpiramo od faze načrtovanja, faze proizvodnje do recikliranja ob koncu življenjske dobe. Program »inject 4.0« zaradi tega dosledno usmerjamo in razvijamo.«

› *www.lakara.si*
› *www.engelglobal.com*

## Drsne enote

**Pri številnih zapletenih brizganih delih ni mogoče odpiranje orodja samo v glavni smeri. Velikokrat izdelki vsebujejo negativne kote oziroma previse, ki zahtevajo stranske pogone oziroma drsnike, ki se predčasno odmaknejo in zagotovijo snemanje izdelkov. V praksi se uporablja široka paleta različnih vrst drsnih elementov.**



Nove drsne enote HASCO Z18185 odpirajo inovativne načine oblikovanja orodij. Ta tip drsnika omogoča oblikovanje brez zapletenih in prostorno potratnih izvrtin za poševna vodila, ki poganjajo drsnike. Prav tako so na voljo jedrni vložki za individualno oblikovanje Z18186 v kakovosti 1.2343 in 1.2360 z različno trdoto.

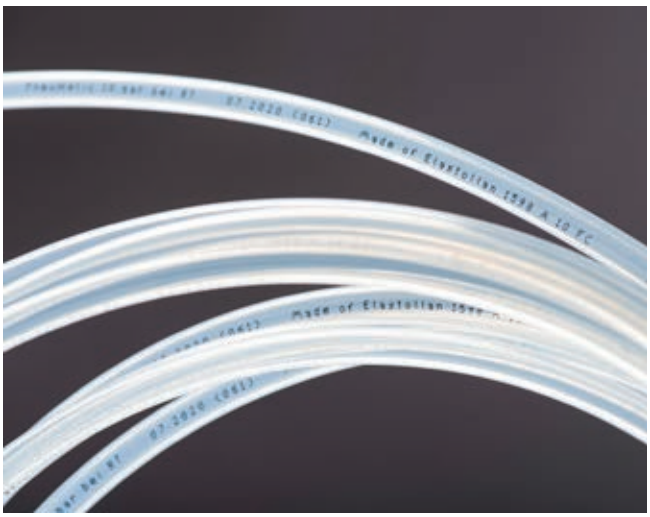
Drsniki, ki jih je mogoče enostavno namestiti od delilne ravnine, ponujajo največjo možno konturno površino z najmanjšim možnim prostorom za namestitev. Enote so lahko individualno zasnovane za zahtevne aplikacije. Prevleka DLC na drsnih enotah zagotavlja najboljše drsne lastnosti in dolgo življenjsko dobo, ki je ni treba vzdrževati.

Načeloma je zagotovljena združljivost vseh komponent v območju drsnih enot HASCO.

› *www.hasco.com*

## Elastolan za pnevmatske cevi in jermenice

**BASF z Elastollan® 1598 A 10 FC predstavlja nov TPU, ki dovoljuje stik z živili (FC), in združuje visoko učinkovito hidrolizo in mikrobiološko odpornost termoplastičnih poliuretanov na osnovi etra z odličnimi mehanskimi lastnostmi.**



Elastollan® je bil razvit posebej za potrebe strank za uporabo v pnevmatskih ceveh. Glavne prednosti Elastollan® 1598 A 10 FC so izjemne lastnosti, zlasti pri višjih delovnih temperaturah, za katere je značilno občutno zmanjšano lezenje in višji tlak v cevi ob porušitvi. Za stranke to pomeni daljšo življenjsko dobo izdelka in razširitev področja uporabe. Poleg tega lastnosti vključujejo tudi zmanjšanje obrabe pri jermenicah, ki se uporabljajo za različne industrijske namene in odlično predelavo z ekstrudiranjem. Poleg tega je material na voljo v vseh barvah in je po požarni varnosti razvrščen v UL94 HB.

› *www.basf.com*

## Konferenca o upenjenem brizganju

**Engel je predstavil tridnevno spletno konferenco, ki je potekala od 17. do 19. novembra 2020 na temo upenjenega brizganja. Konferenca je bila namenjena predelovalcem plastike in proizvajalcem orodij ter razvijalcem in oblikovalcem.**



Razpon tem je zajemal celotno procesno verigo, od razvoja in oblikovanja komponent, prek materialov in postopkov brizganja, do tehnologij za obdelavo površin in s tem videza izdelkov. V treh dneh so bili predstavljeni trije različni sklopi v dveh jezikih (v nemščini dopoldan in angleščini popoldan).

Prvi dan konference je bil posvečen tehnološkim osnovam in posebnim prednostim postopka brizgalnega penjenja. Poleg primerjave fizikalnega in kemičnega penjenja so lahko udeleženci videli tudi zanimive predstavitve lahkih konstrukcij na osnovi penjenega brizganja.

Ključna tema drugega dne je bila razvoj izdelkov, konstrukcija orodij in zagotavljanje kakovosti. Poudarek je bil na tem, kateri izdelki (kosi) so primerni za tovrstne tehnologije in zakaj je orodna tehnologija ključnega pomena za prvovrstno površino komponent. Poleg tega so udeleženci dobili tudi vpogled v simulacijo za optimizacijo procesov penjenja.

Tretji dan pa je obiskovalce čakal poglobljen pogled na izvedbo in praktične izkušnje s strukturnim oblikovanjem pene. Med drugimi prispevki je Borealis predstavil posebne granulate PP za oblikovanje s penjenjem. ProTec Polymer Processing je prikazal postopek SOMOS Perfoamer, pri katerem se granulatu pred nadaljnjo obdelavo v avtoklavu doda $CO_2$. V drugem delu je podjetje Kostal predstavilo izkušnje s področja brizgalnega penjenja.

V zaključku sta ENGEL in CHASE skupaj z udeleženci konference predstavila pogled v raziskave o brizgalnem penjenju in pokazala pot razvoja v prihodnosti.

› *www.lakara.si*
› *www.engelglobal.com*


# KAKOVOST SUŠENJA POMENI BOLJŠO PROIZVODNJO



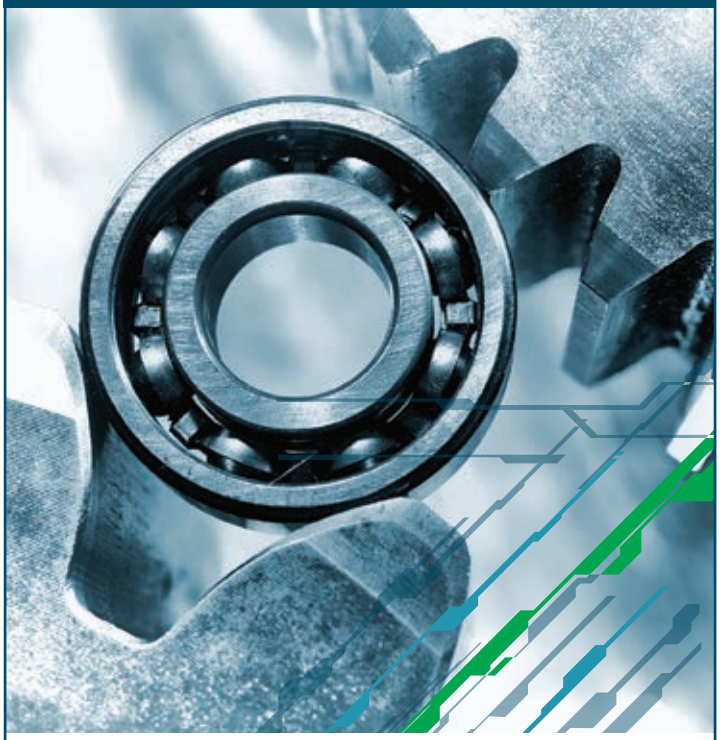
- PRILAGODLJIV PRETOK ZRAKA
- LE PRIKLOP NA ELEKTRIKO
- TEHNOLOGIJA SUŠENJA Z ZEOLITI
- OTX OBLIKA

Kakovost sušenja tehničnih polimerov bistveno vpliva na kvaliteto končnega izdelka. Zasnovan in razvit za brizganje izdelkov za medicino, **X COMB** vključuje vse napredne Moretto X-tehnologije sušenja. Zagotavlja zelo visoko in konstantno zmogljivost, največjo prilagodljivost ter energijsko učinkovitost za majhne in srednje velike proizvodnje.

Lesnik
www.lesnik.si

MORETTO
EMPOWERING PLASTICS
www.moretto.com

TECOS
RAZVOJNI CENTER ORODJARSTVA SLOVENIJE



## 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: spela.bordon@tecos.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
spela.bordon@tecos.si, www.tecos.si

## Coperion ekstruderji za Siramax

**Italijansko podjetje Sirmax nadaljuje z vlaganjem v tehnološke inovacije in trajnostni razvoj poslovanja. Podjetje je razširilo svoje proizvodne zmogljivosti za trajnostno plastiko, pri čemer se je oprlo na ekstruderje Fast Track ZSK iz podjetja Coperion, ki izstopajo po svojih dobrih lastnostih in posledično hitrem donosu naložbe. V Sirmaxovem primeru je Coperion posebej za predelavo bioplastike zasnoval dva dvopolžna ekstruderja ZSK 70 Mc18. Le pet mesecev po oddaji naročila sta oba ekstruderja Fast Track ZSK že vključena v proizvodnjo.**




S svojo pobudo, ki zajema obsežne notranje in zunanje modifikacije procesov, lahko Coperion zdaj uresničuje določene zasnove svojih dvopolžnih ekstruderjev ZSK s posebej kratkimi roki dobave. Tako kot vedno so tudi ti ekstruderji izdelani izključno iz preizkušenih, visokokakovostnih komponent, vključno z visoko zmogljivim pogonom in visokokakovostnimi materiali, po katerih so znani ekstruderji ZSK. Vsak element v sistemu je zasnovan individualno in optimalno, vsi pa so usklajeni za določeno ciljno skupino izdelkov; v tem primeru za predelavo biotermoplastov (PBAT, PLA, PBS). Ti materiali na biološki osnovi se v glavnem predelujejo s pihanjem in brizganjem.

› *www.coperion.com/en*

## Nadziranje temperature

**Novi program za temperirne linije HASCO z majhnim iztekanjem ponuja uporabnikom največjo varnost med odklopom posameznih temperirnih tokokrogov in navdušuje z odlično tesnostjo in vzdržljivostjo. Inovativni sistem za nadzor temperature z ravnimi končnimi tesnilnimi površinami in izklopi na obeh straneh omogoča majhno puščanje, gladko priklapljanje in snemanje pod pritiskom brez puščanja.**



Visokokakovostna materiala 2.0401 (medenina) in 1.4305 (nerjavno jeklo) sta robustna in blažita vse vibracije in premike. Različice iz nerjavnega jekla so idealne za uporabo v medicinski in čistilni tehniki.

Taki spojni elementi so primerni tudi za visokotemperaturne aplikacije. Zagotavljajo zanesljiv in dolgotrajen proizvodni postopek ter zaokrožujejo obsežen program za nadzor temperature HASCO.

› *www.hasco.com*

## Negorljive kompozitne plošče Tepex

**Termoplastične kompozite Tepex, ojačene z neprekinjenimi vlakni, iz LANXESS-a odlikujejo visoke lastnosti, ki zavirajo gorenje. Eden od razlogov za to je njihova visoka vsebnost vlaknin. Zato se lahko pohvalijo s številnimi opravljenimi testi vnetljivosti. Vendar pa je pri nekaterih aplikacijah, na primer ohišjih za krmilne omare ali sestavnih delih visokonapetostnih baterij za električna vozila, potrebna še druga klasifikacija V-0 v preskusu vnetljivosti UL 94 ameriškega preskusnega inštituta Underwriters Laboratories Inc. Za takšne primere je LANXESS razvil tri nove različice kompozitov Tepex, ki ne vsebujejo halogena, z matriko poliamida 6.**

Tepex dynalit 102fr-RG600 (x) – je ojačen s 47 % steklenimi vlakni. Te je mogoče razporediti tudi večosno in tako natančno prilagoditi obremenitvam. Kompozit je univerzalno uporaben in primeren za visokonapetostne komponente baterij električnih vozil, kot so ločevalne plošče in ohišja krmilnih enot.

V nasprotju s tem je Tepex dynalit 102fr-FG290 namenjen uporabi v električnem in elektronskem sektorju. S svojo ojačitvijo iz finih steklenih vlaken omogoča kakovostne površine, ki jih je enostavno barvati. Primeren je na primer za majhna ohišja, ki morajo biti v skladu s standardom DIN EN 45545-2, železniške aplikacije recimo požarna zaščita na železniških vozilih itd. Tepex dynalit 202fr je ojačen z ogljikovimi vlakni in je namenjen komponentam, ki so izpostavljene izjemnim mehanskim obremenitvam, kot so elektronska ohišja z visoko trdnostjo.



Vsi trije strukturni materiali so na voljo v velikih količinah. Na voljo so tudi v različicah, ki so elektromagnetno zaščitene z ogljikovim tekstilnim vložkom v kompozitu ali kovinsko površinsko prevleko. Klasifikacija UL 94 V-0 se nanaša na debeline vzorcev med 0,5 in 3,5 milimetra. Ognjevarni dodatki so izbrani tako, da mehanske lastnosti kompozitov ne vplivajo negativno in so primerljive z lastnostmi ustreznih standardnih materialov. Na primer, upogibna trdnost Tepex dynalite 202fr je precej večja od 600 MPa. Vse embalaže, ki zavirajo gorenje, so v skladu z direktivo EU RoHS (Omejitev nevarnih snovi) in evropsko uredbo REACH (Registracija, evalvacija in avtorizacija ter omejevanje kemikalij, Uredba (ES) št. 1907/2006).

Poleg treh novih izdelkov LANXESS ponuja tudi druge različice Tepex, ki zavirajo gorenje, brez halogena z matricami na osnovi polikarbonata. Večina teh ima certifikat UL 94 V-0.

› *www.lanxess.com*






# 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, preddelavcem, 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

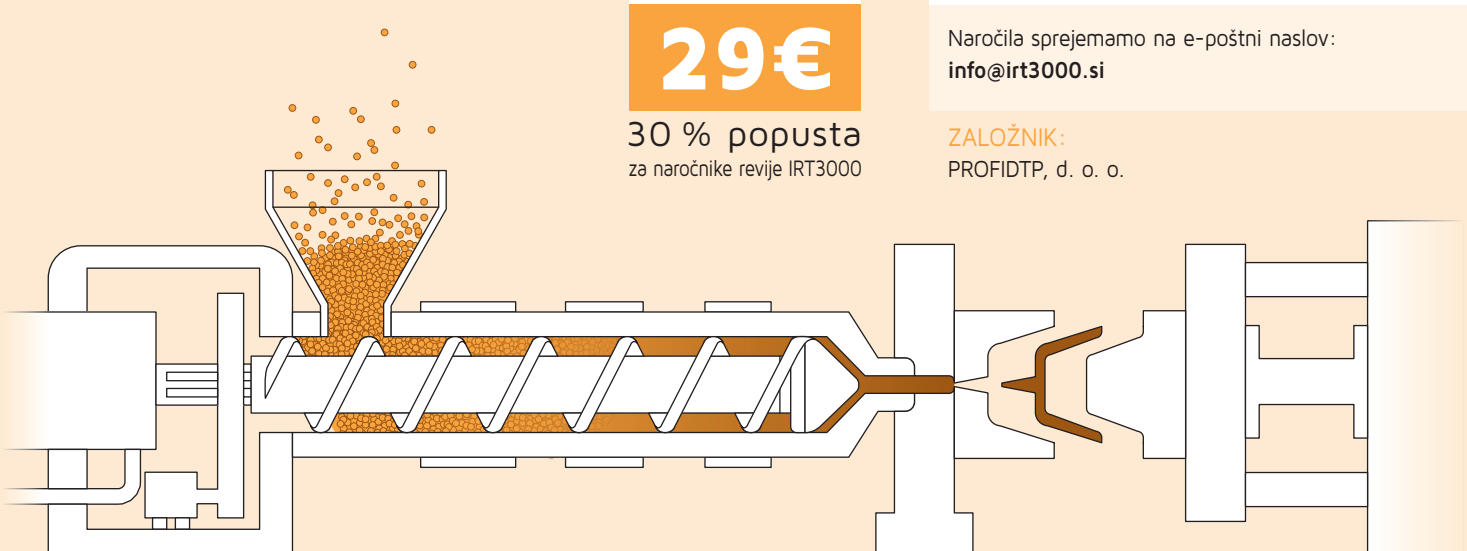
**29€**

30 % popusta
za naročnike revije IRT3000

NAROČILO KNJIGE

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

ZALOŽNIK:
PROFIDTP, d. o. o.



## Trajnostno oblikovanje plastične embalaže

**Plastship in RecyClass se združujeta zaradi možnosti izboljšanja recikliranja embalaže. Proizvajalci in distributerji plastične embalaže lahko tako izpolnijo naraščajoče povpraševanje potrošnikov po večji trajnosti izdelkov s pomočjo standarda za recikliranje. Kot certifikacijski organ Plastship ocenjuje možnosti recikliranja plastične embalaže po metodi RecyClass ter podpira blagovne znamke in proizvajalce pri oblikovanju emabalaže za recikliranje. Za potrošnike se na embalaži lahko prikaže tudi stopnja reciklaže, obstaja več možnih razvrstitev od razredov (A do F).**

Reciklabilnost je lahko osrednji kazalnik možnosti recikliranja in s tem tudi delujočega gospodarstva recikliranja na področju plastične embalaže. Izziv je zagotoviti, da se resničnost odraža v standardu, ki prinaša veljavne in primerljive rezultate, omogoča široko paleto aplikacij in je prilagodljiv. Tako je mogoče čutiti učinke po regijah in slediti učinkovitosti ukrepov za optimizacijo. To seveda zahteva mednarodni pristop. Ker materialni tokovi pogosto presegajo meje, predelovalci in blagovne znamke plastike pa so pogosto mednarodno dejavni, je smiselno upoštevati evropski standard pri oceni možnosti recikliranja. Tako se bodo vsi prisotni lažje usmerili v skupno uresničevanje trajnostnih ciljev in spodbudili gospodarstvo k recikliranju.



Pobuda je leta 2019 združila različne akterje v panogi plastične embalaže, da bi oblikovali enotne smernice za zasnovo recikliranja, standardizirano metodo ocenjevanja in preskusne protokole za oceno možnosti recikliranja plastične embalaže in novih tehnologij pakiranja na evropskem trgu.

› *www.recyclass.eu*

## Nova brizgalka GX 1300 Krauss Maffei

**Z novim brizgalnim strojem GX (z zapiralno silo 13.000 kN) namerava KraussMaffei doseči še boljše rezultate na rastočem trgu logistike in embalaže. Prva primera uporabe stroja sta opisana pri proizvodnji zabojev in veder.**

En primer uporabe je proizvodnja zabojev za večkratno uporabo za prevoz in skladiščenje najrazličnejših dobrin. Za zaboj za večkratno uporabo, ki naj bi dolga leta preživel v zaprtem transportnem krogu, so na primer potrebne trdne stene in čvrsta konstrukcija, v primerjavi z zaboji za enkratno uporabo. To zahteva nizko viskoznost taline in tudi kratke cikle brizganja. Tu nastopajo prednosti HPS polžnih vijakov podjetja KraussMaffei. Talina se vodi naprej po dveh kanalih in barvila se porazdelijo z izjemno enakomernostjo. Rezultat tega je vrhunska homogenizacija taline.

Pri proizvodnji velikih veder, ki zahtevajo veliko zmogljivost in visoko stabilnost hkrati, pa tudi minimalno porabo materiala v proizvodnji ter gladke, brezhibne površine se stroj lahko pohvali tudi z možnostjo »Speed«, ki je sinhronizirana z »GuideX«, natančnim vodilom z zelo majhno odpornostjo tudi pri visokih obremenitvah orodja. Z izjemnim hitrim vpenjanjem, ki zmanjšuje mrtve čase ter hitrimi časi cikla in postopkom označevanja v kalupu (IML), je mogoče stroškovno učinkovito vključiti tudi individualiziran dizajn veder.

Tako kot drugi stroji GX je tudi najnovejši član serije po izbiri opremljen z APC plus (Adaptive Process Control). Ta funkcija stroja zagotavlja optimiziranje brizga in teže kosa, tudi če se uporablja recikliran material. To počne tako, da v realnem času regulira preklopno točko glede na vnesene parametre nastavljavca stroja




(tolerančno okno, kaj dovolimo spreminjati, točka, tlak …). To omogoča zmanjšanje izmeta na minimum. Nizka poraba energije je rezultat servo pogona BluePower in je še ena prednost serije GX.

› *www.kms.si*
› *www.kraussmaffei.com*

## INTERVJU: MICHAEL GÖTZE, FARO

# Do natančnih unikatnih in serijskih kosov s pomočjo merilne opreme FARO

*Denis Šenkinc*

Glavne rešitve za meritve krajšega obsega so koordinatno merilne roke FAROArm in FARO ScanArm s 3D-lasersko sondo. Za meritve daljšega obsega ponujajo rešitev FARO Laser Tracker, ki je namenjena meritvam izdelkov v dosegu do 80 metrov. Kot meroslovna naprava se lahko uporablja tudi FARO Focus 3D-laserski skener velikega dosega s polmerom do 350 metrov. Za nadzor proizvodnih in montažnih procesov pa sta namenjena FARO Laser Projector in sistem FARO Visual Inspect.




*» Naš sogovornik, Michael Götze, je regionalni direktor prodaje za vzhodno Evropo in Rusijo podjetja FARO. Odgovoren je za področje meroslovja, vendar lahko po njegovih besedah njegovo delo razširimo na tako imenovano 3D--meroslovje. To področje zajema vse, kar je povezano s proizvodnjo, nadzorom kakovosti in montažo.*

***Bi lahko predstavili vaše področje dela v FARO in za katere panoge FARO zagotavlja orodja in opremo?***

Rešitve obsegajo področja od pregledov kakovosti posameznih kosov ali prototipov, preglede prvega izdelka do serijske proizvodnje. Tu ne govorimo o »Inline« pregledu, kot ga izvajajo z namenskimi senzorji, ampak o specializirani dimenzijski kontroli in kontroli geometrijskih 3D-toleranc posameznih kosov. Rešitev je primerna za velik razpon uporabnikov, kar pričajo tudi naše stranke, med katerimi najdemo vse od manjših delavnic z enim zaposlenim, ki obdeluje kose kot podizvajalec za večja podjetja, pa vse do velikih korporacij. V Sloveniji imamo kupce, ki so večinoma prvorazredni dobavitelji za avtomobilsko industrijo. Zato ni lahko reči, kaj je naše glavno področje, saj so v resnici skoraj vsa. Imamo mizarje, izdelovalce unikatnih kosov, višjih cenovnih razredov in visoke kvalitete, ki z našimi napravami skenirajo kose za potrebe dokumentiranja in arhiviranja izdelkov, za potrebe rekonstrukcije v primeru požara. V svojem portfelju imamo tudi ladjedelnice. Tam uporabljajo napravo Laser Tracker za popolno poravnavo parketa. Naše stranke so pripravljene plačati za kakovost in želimo jim zagotoviti maksimalno kakovost. Naše naprave se torej uporabljajo od res unikatnih pa do standardnih aplikacij, kot je na primer merjenje dimenzij preprostega kosa in izdelava poročila.

***Kakšna je moč izdelkov FARO na področju meroslovja in kakšne so prednosti konkurence, če obstajajo?***

Prepričan sem, da sta eni izmed naših prednosti kakovost in natančnost. Kakovostna negotovost povzroča določene stroške v razvoju ter proizvodnji izdelka. Kar ponujamo, so visoka natančnost, visoka zanesljivost in visoka kakovost. Želimo zagotoviti, da lahko vsak operater izpolni naše zahteve. Če želite primerjati naše konkurente z nami, mi nismo osredotočeni na ponudbo najcenejšega sistema. Želimo namreč ponuditi najboljšo vrednost za določeno ceno, zato nikoli nismo najcenejši na trgu. Vendar pa ponujamo najboljše lastnosti in to ne pomeni le nekaj mikronov tu in tam. Želimo zagotoviti, da lahko vsakdo doseže to natančnost.

Oprema omogoča izvajanje meritev v netipičnih aplikacijah. Ne deluje samo v laboratorijskih pogojih, temveč tudi v delavnicah, kjer so pogosto težke razmere, kot so umazanija, vročina in vibracije. To je mogoče zaradi veliko patentiranih rešitev, kot so aktivna temperaturna kompenzacija, senzorji udarcev in vibracij, ki so vključeni v naše izdelke. Svoje sisteme res dodobra preizkusimo. Izdelani so robustno, da lahko zdržijo v omenjenih pogojih. In odgovor na vprašanje, kakšna je prednost konkurence? Vedno so cenejši. In to je tisto, s čimer se redno srečujemo – kako pojasniti kupcu našo dodano vrednost, kako pretvoriti dodano vrednost

v korist za kupca in na koncu, zakaj bi plačali več za ta vrhunski izdelek in kakšna je vaša korist.

***Kako doseči natančnost predstavljene roke FARO 8-Axis Arm?***

Osnova za natančnost izdelka je toga izvedba, strukturna trdnost in uporaba visokotehnoloških materialov. Osemosna roka je precej kratka; zato nam ni treba uporabljati lahkih materialov, kot so karbonska vlakna. Zaradi krajše izvedbe se lahko zanesemo na jeklo in aluminij. Ključ do uspeha je koncept visoke natančnosti in nizke zračnosti na vseh ležajih, ki zagotavljata ponovljivost.

Vsaka dodatna os običajno prinese netočnost, toda v trenutku, ko uporabimo manj preostalih sedem osi in jih ne premaknemo v celoti, temveč samo premaknemo eno preprosto rotacijsko os, zmanjšamo skupno gibanje sistema. Tako dosežemo večjo natančnost ali pa vsaj ohranimo enako natančnost kot brez osme osi. Napako (Ldia 1 od 5 parametrov v ISO10360-12) za 8-osno roko določimo enako kot za roke brez osme osi. To je naša izjava: če uporabljate 8-osni sistem FARO, dosežete enako natančnost kot pri 7-osni FARO roki. Če delate pravilno in premikate zgolj rotacijsko mizo, ki predstavlja osmo os in minimalno premikate preostalih sedmih osi, ste lahko celo natančnejši.

***Ali je izdelek mogoče uporabiti tudi v težkih okoljih, kot so spreminjajoče se temperature, prah in drugi vplivi?***

Obstajata dve kategoriji odgovorov. Prva so trdna dejstva – specifikacije. Na primer, FARO Laser Tracker ali naprave velikega dosega so certificirani za stopnjo zaščite IP. To pomeni, da so pred prahom zaščitene s stopnjo 5, kar v bistvu pomeni, da prah ne more škodovati delovanju sistema. Druga pomembna številka je 2 v IP52. To običajno pomeni, da morate, če delate zunaj in začne deževati, zagotoviti, da se naprava ne uniči. V dežju ni smiselno meriti, če imate lasersko meritev na osnovi interferometra, zato smo se odločili, da se odločimo za 2.

Za FAROArm ne določamo stopnje zaščite IP. Z našimi strankami imamo dolgoletne izkušnje in njihove izkušnje uporabljamo za določanje novih izdelkov. Predstavljamo kupce, ki so najboljši dokaz za uporabo teh sistemov, ki delajo v tako umazanem, vibrirajočem, vročem okolju 10 let, nekateri od njih tudi 15 let. So naša najboljša referenca, kar lahko dokažemo z obstoječimi sistemi.

***Je treba vaše naprave aklimatizirati na okolje, preden lahko začnete meriti?***

V bistvu lahko vsak znani sistem deluje od vklopa. Vprašanje je, ali naj to tudi storimo in kupcu povemo: »DA«, samo postavite svoj sistem in začnite meriti? Iskren odgovor je »NE«, prodajamo varnost.

Želimo, da naše stranke v svoji izvedbi meritev dosežejo naše specifikacije. Poskrbeti moramo za razmere v okolju, kjer se izvajajo meritve. Svoje naprave lahko nadzorujemo sami; uporabljamo svoje senzorje temperature, šoka in gibanja. Kompenziramo vpliv temperature v delih, ki niso iz karbonskih vlaken, in opozorimo operaterja, če obstajajo pogoji, pod katerimi ne bi smel meriti, npr. prehitro spreminjanje temperature (> 3°C/5 min) ali če je prevelika napetost v sklepih.

Napravo lahko nadzorujemo, vendar moramo poskrbeti tudi za druge elemente, kot je uporabljeni pritrdilni mehanizem. Tudi ta se bo moral prilagoditi, da odpravi učinke premikanja. Ne glede na to, ali je stojalo izdelano iz aluminija ali karbonskih vlaken, se bo, potem ko ga iz hladnega avtomobila postavimo v normalno okolje, njegova temperatura zvišala za več stopinj, kar vpliva na krčenje in raztezanje materiala. Zato moramo sistemu omogočiti, da se aklimatizira. Ne gre zgolj za naš sistem, ki potrebuje čas. Gre za celotno postavitev. Mislim, da je to zelo pomembno sporočilo. Redka izjema so okolja, kjer so ves čas stabilni pogoji, npr. sistemi, ki se uporabljajo 24 ur na dan, 7 dni v tednu.

***Opišite postopek merjenja pred proizvodnim procesom, med njim in po njem.***

Obstaja veliko aplikacij meritev. Tipičen prvi korak je priprava: če gre za ponavljajoče se meritve kosov, mora nekdo pripraviti merilno datoteko za programsko opremo, poročilo in datoteko CAD z nominalnimi vrednostmi in odstopanji. To je vsa priprava, pripraviti pa je treba tudi merilno mesto.

Za zapletene meritve ali zapletene kose potrebujemo merilno strategijo. Na primer, isti del lahko izmerim s tremi različnimi poravnavami in dobim tri različne rezultate. Vsi trije so pravilni, vendar je odvisno od tega, katera poravnava je prava za funkcijo. Samo ena ima prav. Zato je strategija velik del priprave. Pripravo lahko strnemo na odgovore, kaj želimo doseči, kakšna je funkcija dela in kako naj poskrbimo, da bo naša meritev uspešna?

Potem imamo začetno meritev. Rekel bi, da so skoraj vsi naši izdelki ročni sistemi. Po pripravi se opravi začetna meritev tako, da se kos postavi v položaj, se ga pritrdi, se izmerijo lastnosti, ki jih potrebujemo za svoje analize, ustvari poročilo, zamenja kos in začne znova ter tako se ponavljajo meritve.




Zadnji korak, bi rekel, je ocena meritve. Če je bila priprava opravljena zelo dobro, se preverjanje izvede samodejno, nato pa sledi končno poročilo o meritvah.

Zelo pogosto nimamo ponavljajočih se kosov, temveč veliko različnih kosov. Potem je potek dela povsem drugačen. Ena od naših prednosti, naših edinstvenih prodajnih točk, je enostavnost uporabe programske opreme. To pomeni, da če imam samo prvi kos, mi ni treba pripravljati programa meritev. Programsko opremo programiram s samim merjenjem kosa. V bistvu prvič izmerim del in shranim svoj potek dela, ki sem ga ustvaril med merjenjem, vključno s protokolom, ocenjevanjem in preverjanjem. In če jutri spet dobim isti del, ga lahko preprosto ponovim z istim potekom dela. V tem primeru ni potrebno dodatno programiranje. Zato je priprava najpomembnejši del celotnega merilnega procesa.

***V svoji predstavitvi ste pokazali, da lahko v FARO CAM2 pripravite predlogo za skeniranje in preprosto hitro skenirate kos. Ali hitreje pridete do rezultatov s pripravljenim potekom dela?***

Točno tako. Obstajata dva koraka, offline programiranje in programiranje z izvajanjem prve meritve.

Če programer ni povezan; nima naprave, vzame CAD-datoteko in risbo ter v programski opremi ustvari merilni potek dela. Operater z napravo v delavnici ali v laboratoriju ne izgublja časa s programiranjem, ampak samo izvede meritev na podlagi prejete datoteke s strani programerja. Učinkovitost je običajno večja, če je potek dela programiran vnaprej.

***Poročila so pogosto najpomembnejši del za nadzor kakovosti. Kako zapleteno je pripraviti poročila in kakšna poročila lahko pripravimo?***

Odvisno od kupca. Nekateri imajo zelo stroga pričakovanja. Pogosto že imajo poddobavitelje ali dobavitelje, ki pripravljajo svoja poročila za vsak del ali za vsak 10. ali 100. del. Nekateri si želijo samo poročilo in ničesar ne navedejo. Naredijo lastne preglede in če je del »zelen«, se poročilo shrani za sledljivost, vendar ni nujno, da ima določeno obliko. Toda te situacije so redke. Dandanes, npr. če delate kot dobavitelj za velike proizvajalce originalne opreme, dobite zelo stroga navodila o tem, kaj želijo videti v poročilu. V bistvu dobite kontrolni seznam in ga morate ponovno sestaviti v poročilu.

***Kakšne so sistemske zahteve za računalnike, ki izvajajo meritev?***

Vedno priporočam mobilno delovno postajo z namensko grafično kartico. V preteklosti bi rekel, pojdite na stacionarno delovno postajo, ker so mobilne predrage in nimajo dovolj visokih zmogljivosti, danes pa za približno pet tisoč evrov dobite mobilno delovno postajo, ki bo pokrivala katero koli aplikacijo. Resnično lahko skenirate ogromne oblake točk; zaradi visoke zmogljivosti lahko naložite ogromne CAD-datoteke.

***Ali se izračuni izvajajo z glavnim računalniškim procesorjem ali procesorjem grafične kartice?***

To je zelo odvisno od programske opreme. Npr. operacije oblaka točk in CAD-operacije ureja grafični procesor. Še posebej, če pogledate naš Visual Inspect, kjer lahko na mobilni napravi naložite celotne CAD sklope npr. proizvodnih linij ali celotnih avtomobilov. Razlog za to je pametno stiskanje datoteke in seveda najboljša uporaba virov. Mislim, da na napravi Visual Inspect izračunamo vse z grafičnim procesorjem.

***V naši regiji FARO sodeluje z IB-CADDY, predstavnikom opreme FARO za številne oddelke. Vam to partnerstvo prinaša koristi, saj je IB-CADDY v regiji Adria znan tudi po drugih programskih rešitvah, kot so platforma SOLIDWORKS, 3D-tiskalniki, kjer se različne rešitve neposredno povezujejo?***

Sodelovanje z IB-CADDY je vsekakor zgodba o uspehu, saj se njihova ekipa resnično želi osredotočiti na ponujanje rešitve, kar pomeni, da vedno poskušajo prepoznati težave, zahteve in želje končnega kupca ter jim ponuditi pravo rešitev. To je vsekakor prava pot, ki jo podpiramo, saj je želeni končni rezultat podjetja FARO dolgoročen odnos z našimi strankami.

# » Igra, niz, tekma, turnir Odprtemu prvenstvu Francije za krožno gospodarstvo

***Jernej Kovač***

Kaj povezuje Antarktiko, vesolje in letošnji pariški turnir velike četverice Roland Garros? Tehnologija MELiSSA. Odprto prvenstvo Francije je, poleg zimzelenega rekorderja osvojenih lovorik za Grand Slam Rafaela Nadala, in fenomenalne poljske najstnice Ige Świątek, s pomočjo vesoljske tehnologije prvič osvojil tudi čisti in zeleni tenis. Prhe teniških igralk in igralcev na stadionu Roland Garros so premierno reciklirale vodo za splakovanje stranišč, pri čemer so izkoriščale tehnologijo, ki jo je Evropska vesoljska agencija ESA razvila za astronavte na dolgotrajnih vesoljskih misijah. V zadnjih petnajstih letih so tehnologijo operativno uporabljali na Antarktiki.

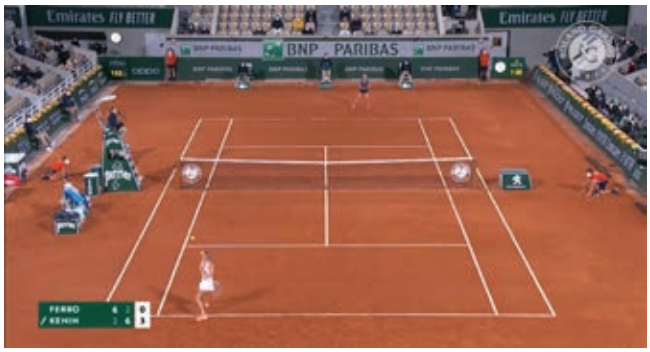
Tenisačica ali tenisač, ki se je med 21. septembrom in 11. oktobrom oprhal na pariškem športnem kompleksu, je metropoli pomagal ohranjati pitno vodo. Zaradi sistema za recikliranje, ki ga je postavilo podjetje FGWRS, je odpadna voda nadomestila pitno, saj se je znova uporabila za splakovanje stranišč. Takšen način za zmanjšanje odpadkov energije in vode v objektih so organizatorji prvič namestili v Franciji. Uporabno dovoljenje za sistem so pridobili s posebnim pooblastilom prefekture.

Začelo se je z vizijo vesoljskega inženirja Clauda Chipauxa, leta 1987, v podjetju Matra, predhodniku današnjega Airbusa. Tovrstna tehnologija recikliranja vode je rezultat dognanj alternativnega programa mikroekološkega sistema za podporo življenju MELiSSA, ki ga vodi ESA. Agencija v programu že tri desetletja razvija napredna ohranjanja življenj in sisteme recikliranja za posadke na vesoljskih misijah, s ciljem priprave posadk na misije s čim večjo stopnjo neodvisnosti pri pridobivanju kisika, vode in hrane



Prototipna različica samozadostnega sistema za podporo življenju, ki naj bi ljudem omogočila neomejeno življenje v vesolju, je prikazana na španski Univerzi Autònoma v Barceloni. Mini ekosistem za nepredušnim steklom je pilotna naprava mednarodnega mikroekološkega sistema za podporo življenju MELiSSA, ki ga vodi ESA. Pilotna naprava gosti večpredelne zanke z bioreaktorjem na lahki pogon in kulturo alg, ki proizvajajo kisik, da mesece naenkrat ohranijo »posadke« treh podgan pri življenju in udobju. Medtem ko alge iz ogljikovega dioksida proizvajajo kisik, podgane počnejo ravno obratno. MELiSSA se lahko uporablja za tranzitno fazo in površinski habitat. Pristop MELiSSA organizira funkcije proizvodnje kisika in vode, nitrifikacije urina ter proizvodnje hrane. Pristop je popolnoma prilagodljiv zahtevam in potrebam misije. Primerjava in izbira želene arhitekture poteka po merilih ALiSSE – učinkovitost, masa, energija, varnost, čas posadke. ALiSSE zagotavlja orodje za sprejemanje odločitev v podporo kompromisu okoljskega nadzora in sistema za podporo življenja ECLSS za določeno vesoljsko misijo. Foto: ESA/UAB

s postopki recikliranja. »Današnje posadke na Mednarodnih vesoljskih postajah dobivajo redno oskrbo z Zemlje,« je pojasnil Christophe Lasseur z oddelka za življenjske podpore in instrumentacijo fizikalnih znanosti pri ESA, ki nadzira izvajanje programa MELiSSA. Predstavnik oddelka, ki se ukvarja z razvojem vrhunske tehnologije za gravitacijske raziskave, raziskovalne misije in zemeljske aplikacije na področjih napredne življenjske podpore ter znanosti o življenju in fiziki, je še dodal, da bodo takšne oskrbovalne linije postale nepraktične, ko se bodo raziskovalci odpravili dlje v vesolje. »Kot alternativo razvijamo samooskrbne sisteme življenjske podpore zaprtega kroga, ki bi jih lahko v prihodnosti izstrelili v vesolje,« je poudaril Lasseur in nadaljeval, da bi astronavtom zagotavljali ves kisik, vodo in hrano, ki jo potrebujejo. Pri




» *Odprto prvenstvo Francije v tenisu je, vsaj v simbolnem pomenu, že dolgo povezano s tehnologijo. Kompleks teniških igrišč Roland Garros je poimenovan po francoskem letalskem pionirju in pilotu lovcu iz prve svetovne vojne. Eugène Adrien Roland Georges Garros je tudi prvi letalec, ki je samostojno preletel Sredozemsko morje ter izumitelj letalskega mitraljeza. Skoraj stoletje kasneje je v središče Rolanda Garrosa potisnjena vesoljska tehnologija. Foto: French Open*

svojih dognanjih na področju znanosti o življenju se sklicujejo in upoštevajo vidike številnih disciplin od inženirstva, kemije, fizike, biologije in medicine. Projekt MELiSSA je sestavljen iz več elementov, znanstvenoraziskovalni projekt pa izvajajo projektni partnerji na evropskih in kanadskih univerzah ter v industriji. Projekt je organiziran z družinskimi dejavnostmi akademskih raziskav, poskusov letenja, demonstracije na tleh, zemeljskih aplikacij,




» *Sistem za recikliranje vode na letošnjem Odprtem prvenstvu Francije v tenisu. Foto: Mathieu Génon*

izobraževanja in komunikacije. Iz tehnologije MELiSSA prišlo do številnih učinkov na tudi Zemlji. Takšen je tudi pionirski primer krožnega gospodarstva na pariškem teniškem turnirju.

Pot od MELiSSA do Ronalda Garrosa se je začela s francoskim podjetjem FIRMUS, ki se je osredotočilo na ravnanje, čiščenje in ločevanje reciklirane vode in odplak. V ta namen je razvilo zemeljski sistem recikliranja, ki temelji na t. i. sivi vodi, vodi, ki je predhodno uporabljena za umivanje in pri gospodinjskih opravilih. Sistem za recikliranje vode Full / Firmus Gray je na trg lansiralo odcepljeno podjetje FGWRS. Cilj monaškega podjetja je ohranitev virov pitne vode z recikliranjem do 80 odstotkov sive vode za ponovno uporabo pri splakovanju stranišč, delovanju pralnih strojev in drugih gospodinjskih opravilih. Sistem že desetletje in pol deluje brez tehničnih ali sanitarnih okvar na francosko-italijanski raziskovalni postaji Concordia. Raziskovalno postajo na enem izmed najbolj oddaljenih krajev na svetu, ki se nahaja na 3200 m nadmorske višine in več kot 1100 km v notranjosti južnotečajnega ravnika, upravljata francoski polarni inštitut Paul-Emile Victor IPEV in italijanski Nacionalni raziskovalni program na Antarktiki PNRA. Brezhibna uporaba v ekstremnih življenjskih razmerah je ključna za dolgoročno potrditev sistema recikliranja. Delovanje sistema je prepričalo tudi organizatorje prestižnega teniškega dogodka v Parizu. Roland Garros bo tudi v prihodnjih dveh letih gostil čisti in zeleni tenis, tehnične skupine FGWRS pa načrtujejo stalne izboljšave, zlasti pri pridobivanju kalorij iz sive vode.



**Pionirska zaščita potnikov**

# » Pred 40 leti je Bosch izdal elektronsko kontrolno enoto za zračne blazine za avtomobile

- Od svojega debija je pomagala rešiti skoraj 90 tisoč življenj.
- Sproži se, kot bi trenil.
- Do proizvodnje v današnjih modelih vozil opravi več kot 1,8 milijona simulacij nesreč.
- Boschev član uprave Kröger: »Bosch je pionir na področju avtomobilske elektronike in varnosti.«

Trk, glasen pok in preprečitev najhujšega scenarija – tako je najlažje opisati prednosti zračne blazine. Kontrolna enota igra ključno vlogo pri tej zaščitni »detonaciji«. Deluje kot kontrolni center za blazino, ki rešuje življenja. Pred štiridesetimi leti se je Bosch povezal s podjetjem Daimler-Benz AG in zagnal proizvodnjo prve elektronske kontrolne enote za zračne blazine, s čimer je odločno povečal varnost potnikov. »Bosch je pionir na področju avtomobilske elektronike in varnosti,« je povedal Harald Kröger, član upravnega odbora. »Elektronska kontrolna enota zračne blazine kaže, kaj mislimo s 'tehniko za življenje'.« Od masovne proizvodnje decembra 1980 je Bosch proizvedel več kot 250 milijonov kontrolnih enot za zračne blazine, pri tem pa je nenehno izboljševal tehnologijo. Raziskovalci nesreč pri podjetju ocenjujejo, da so sprednje zračne blazine, stranske zračne blazine in zračne blazine za glavo od predstavitve kontrolnih enot za trgu pomagale rešiti okrog 90 tisoč življenj po vsem svetu. Zato so ključna komponenta vizije nič: nič smrtnih žrtev ali resnih poškodb v cestnem prometu.

## Prava odločitev v milisekundah

S senzorji notranjega in zunanjega pospeševanja, stopnje nihanja in pritiska najsodobnejša kontrolna enota za zračne blazine določi vrsto nesreče ter njeno resnost in po potrebi sproži zračno blazino in zategovalnik varnostnega pasu. V samo desetih milisekundah (kar je desetkrat hitreje od pomežika človeka) algoritem sprožilca analizira podatke senzorjev in določi, ali je voznik preprosto pohodil zavoro, se zaletel v parkirano vozilo, povozil robnik ali pa je bilo vozilo udeleženo v resni prometni nesreči oz. obstaja nevarnost prevrnitve vozila. V primeru nevarne situacije sistem sproži pirotehnični plinski generator. V 30 milisekundah je zračna blazina popolnoma napihnjena in lahko zaščiti tako voznika kot tudi potnike.

Današnja vozila imajo nameščenih tudi do devet zračnih blazin, ki se lahko sprožijo posamezno glede na vrsto nesreče. Po nesreči sistem prav tako pošlje signal, da prekine dotok goriva oz. izklopi

visokonapetostno baterijo pri električnih vozilih. Poleg tega sistem podatke o nesreči posreduje drugim sistemom v vozilih – npr. eCall, ki po sprožitvi zračne blazine samodejno pokliče dežurne službe.

Boschevi inženirji so od leta 1977 sodelovali s proizvajalci vozil pri razvoju prve elektronske kontrolne enote za zračne blazine, pri tem pa so na 60 modelih vozil opravili več kot 6000 preizkusov trka. Danes je za pripravo kontrolne enote za zračne blazine na masovno proizvodnjo potrebnih več kot 1,8 milijona simulacij nesreč. Prvi sistem zračnih blazin, ki so ga začeli masovno proizvajati decembra 1980 in nato vgrajevati v vozila Mercedes-Benz razreda S, je bil sestavljen iz treh komponent – napetostnega pretvornika, rezerve energije in kontrolne enote. Skupaj je imel 170 delov. Te komponente so nadzirale samo zračno blazino in zategovalnik varnostnega pasu voznika, dodatno pa tudi sopotnika. Današnja dvanajsta generacija kontrolnih enot zračnih blazin ima pol toliko sestavnih delov in lahko upravlja do 48 zadrževalnih naprav, med drugim sprednje in stranske zračne blazine, kolenske zračne blazine in zategovalnik pasov.

## Kontrolne enote za zračne blazine in avtomatizirana vožnja

V prihodnosti bodo podatki vse več senzorjev v vozilih lahko omogočali celo boljšo komunikacijo med funkcijami, ki upravljajo zračne blazine, zategovalnike pasov in druge funkcije. Takšna komunikacija lahko poteka nekako tako: sistem hitro prepozna bližnji trk in pred trkom npr. avtomatsko postavi potnike v sedeči položaj, ki zmanjša tveganje poškodbe. Tako se lahko sprožijo zračne blazine in aktivirajo zategovalniki pasov, s čimer se v nesreči zagotovi najboljša mogoča zaščita vsakega posameznika v vozilu.



Avtomatizirana vožnja je le eno področje, kjer so te možnosti relevantne, saj na višjih nivojih odpre popolnoma nove koncepte in več manevrskega prostora, tudi za voznike: svoj sedež lahko zavrtijo, se obrnejo proti potnikom in si zagotovijo udobnost. Ob vse večji fleksibilnosti sedežev v vozilu bo zelo pomembno imeti tudi poseben nadzor nad zračnimi blazinami in zategovalniki pasov. Zato se poveča kompleksnost zahtev za kontrolne enote zračnih blazin, na tem področju pa družba Bosch dela že danes. Tudi po 40 letih ta vreča presenečenj še zdaleč ni prazna.

› *www.bosch.com*

Mastercam

Mastercam je vodilni programski paket za CNC programiranje, z moduli za dvo- do petosno rezkanje, struženje, žično erozijo, obdelavo lesa, rezbarjenje in graviranje. Odlikuje ga enostavna uporaba in ugodno razmerje med ceno in zmogljivostjo. Primeren je za vsa podjetja, ki imajo CNC stroje.
Z 250.000+ namestitvami je najbolj razširjen CAM sistem na svetu. Mastercam lahko nadgradimo z modulom Robotmaster za enostavno in učinkovito programiranje robotov ter metrološko programsko opremo Verisurf za 3D merjenje in preverjanje izdelkov na osnovi 3D CAD modela ali risbe.

2021

Verisurf je uporaben v orodjarstvu, za vrednotenje geometrijskih oblik, merjenje dimenzij izdelkov v proizvodnji in avtomatizacijo pregledovanja izdelkov. Vsebuje kar sedem modulov, v ospredju so moduli Measure, Automate, Reverse. Z njimi lahko program Verisurf uporabljamo na marsikaterem 3D koordinatnem merilnem stroju in izkoristimo orodja povratnega inženirstva.
Dodatek Productivity+ omogoča nadzor kakovosti in procesa obdelave z uporabo tipala za merjenje. Z logičnimi operatorji lahko upravljamo s podatki, pridobljenimi iz tipala za merjenje, izločimo slabe izdelke, obračamo ali poravnamo koordinatni sistem in na različne načine poščemo ničlo obdelovanca.

Obdelaj
Pomeri
Poročaj

Izberite Mastercamov paket po vaši meri:
MILL LATHE MULTIAXIS MILL-TURN
2D obdelave že za 1500€
(ponudba velja do konca januarja)

CAD Computer Aided Design → CAM Computer Aided Manufacturing → CAI Computer Aided Inspection

VERISURF
The difference is measurable
- Verisurf omogoča uporabo različnih naprav (CMM, 3D roke, laserski sledilci)
- Intuitivni pristop do merjenja, brez poznavanja DMIS kode
- Meritve opravite na stroju, brez prevpenjanja
- Prijazen uporabniški vmesnik omogoča hitro delo in izpisovanje poročil različnih formatov in oblik



CAMINCAM
CAD / CAM / CMM / DNC TEHNOLOGIJE
d.o.o., Pohorska cesta 31, Slovenj Gradec, 02 88 29 214, info@camincam.si

# » Telekom Slovenije zagnal prvo omrežje 5G

*Esad Jakupović*

Tri mesece, potem ko je v obstoječem frekvenčnem spektru 2600 MHz vzpostavil nacionalno omrežje pete mobilne generacije, je Telekom Slovenije 5G sedaj ponudil tudi uporabnikom.

V primerjavi z obstoječimi mobilnimi omrežji nudi omrežje 5G veliko večje hitrosti dvosmernega prenosa podatkov in veliko krajši odzivni čas z izjemno nizko zakasnitvijo (le nekaj milisekund). Omogoča tudi učinkovito povezovanje več kot milijon naprav hkrati, kar spodbuja razvoj pametne industrije in pametnih mest. Možnost rezinjenja omrežja pa podpira tudi uvedbo številnih navideznih namenskih (t. i. 'kampu') omrežij, kar gospodarstvu omogoča nadaljnjo digitalizacijo.

## Uporaba že uporabljenega spektra

»Naše omrežje vsak dan uporablja več kot milijon uporabnikov, zaradi njegove naprednosti, zanesljivosti, varnosti in vrhunske pokritosti ga uporabljajo tudi drugi operaterji v Sloveniji,« je pojasnil mag. Matjaž Beričič, član uprave Telekoma Slovenije za tehnologijo. Glede na odzive proizvajalcev terminalne opreme je Telekom Slovenije med prvimi operaterji, ki je omrežje 5G omogočil z uporabo frekvenčnega spektra 2600 MHz, ki ga uporablja tudi za omrežje 4G, s čimer v največji meri uporablja frekvenčni prostor, ki ga ima na voljo. »V Sloveniji je dražba frekvenčnega spektra, ki bo omogočil uporabo polnega potenciala tehnologije 5G, predvidena v začetku prihodnjega leta, za ustrezno nadgradnjo omrežja bo nato potrebno še vsaj leto dni načrtovanja, razvoja in investicij,« je pojasnil mag. Berčič. »Zato smo lahko izkoristili del frekvenčnega spektra, ki ga uporabljamo za 4G, da smo s programsko nadgradnjo svojim uporabnikom že danes omogočili napredne komunikacijske storitve prihodnosti, kar je dober začetek na poti 5G v prihodnost.«

## Potreba po prenosu in digitalizaciji

Tehnologija 5G zadovoljuje potrebe sodobne družbe po hitri rasti mobilnega prenosa podatkov na eni in po vedno večji digitalizaciji gospodarstva na drugi strani. Omrežje 5G bo v praktično vseh gospodarskih vejah omogočilo dodatne funkcionalnosti za še učinkovitejše delovanje. Znotraj ene fizične infrastrukture bo omogočilo navidezna namenska omrežja za vertikale, kot so energetika, transport, logistika, industrija, pametna mesta, zdravstvo, zaščita in reševanje ter podobno. Omogočilo bo tudi prilagodljivost in optimizacijo strojev in robotov, s pomočjo senzornih sistemov pa



» *»Za ustrezno nadgradnjo omrežja 5G bo potrebno še vsaj leto dni načrtovanja, razvoja in investicij,« je pojasnil mag. Matjaž Beričič, član uprave Telekoma Slovenije za tehnologijo.*

še višjo raven kakovosti produktov ob istočasnem poosebljanju naročil, ki je eden od temeljev industrije 4.0. Telekom Slovenije je pripravil mobilni paket Naj 5G, ki poleg neomejenih klicev in sporočil v Sloveniji in državah EU vključuje tudi 300 GB prenosa podatkov s hitrostmi do 450 Mbit/s v smeri do uporabnika in do 100 Mbit/s v smeri od uporabnika.

## Za zdaj telefoni Samsung in Huawei

Paket zagotavlja tudi super hiter internet s hitrostmi 450/100 Mbit/s ter storitvi VoLTE (klic prek LTE) in VoWiFi (klic prek Wi-Fi). Uporabo 5G v frekvenčnem pasu 2600 MHz trenutno omogočajo telefoni Samsung Galaxy S20 5G, S20+ 5G in S20 Ultra, Huawei P40 Pro in Mate Xs, do konca leta pa bodo še nekateri. V promocijskem obdobju do konca leta je uporaba 5G brezplačna, od 1. januarja 2021 pa bo mesečna naročnina 3 evre na paketih NekiNeki oz. 6 evrov na vseh drugih mobilnih paketih. Telekom Slovenije je ob zagonu omrežja 5G namenil 20.000 evrov gasilcem, ki v najtežjih okoliščinah skrbijo za reševanje življenj, premoženja, okolja in kulturne dediščine. »Na tem področju, kjer šteje prav vsaka sekunda, bo tehnologija 5G s še večjo kapaciteto, še višjimi prenosnimi hitrostmi in še krajšimi zakasnitvami prinesla pomemben napredek,« je poudaril Tomaž Jontes, član uprave Telekoma Slovenije za komercialno področje.

## Pobuda za digitalne veščine dosegla 10 milijonov ljudi

**Microsoft je predstavil napredek pri zagonu ambiciozne svetovne pobude, s katero želi v letošnjem letu 25 milijonom ljudi po svetu pomagati pridobiti dodatne digitalne veščine. V treh mesecih so Microsoft, LinkedIn in GitHub prek strani opportunity.linkedin.com dosegli več kot 10 milijonov ljudi v 231 državah in območjih. V Sloveniji je nova znanja v okviru pobude doslej pridobilo skoraj 3000 ljudi, s čimer se med državami uvrščamo na 107. mesto po številu sodelujočih.**

Učne vsebine, po katerih je povpraševanje največje, so razvijalec programske opreme, specialist za podporo strankam in podatkovni analitik.

Barbara Domicelj, direktorica slovenskega Microsofta, je ob tem zatrdila, da je začetni odziv na pandemijo pospešil projekte digitalne preobrazbe v številnih podjetij in organizacijah. Trend digitalizacije poslovanja se še najprej krepi in ob tem stari načini poslovanja ne zadoščajo več. To po njenem na drugi strani tudi pomeni, da delavci, ki so izgubili delo ali delajo manj, kot bi lahko, nujno potrebujejo nova digitalna znanja, da bodo lahko uspešno kandidirali za prosta delovna mesta in učinkovito opravljali poklice, ki jih podjetja najbolj iščejo.

Z nudenjem novih digitalnih veščin zapostavljenim skupinam in s prekvalificiranjem delavcev, ki jih je prizadela pandemija COVID-19, želi Microsoft podpreti gospodarsko okrevanje in razvoj



raznolike delovne sile prihodnosti. Na spletni strani LinkedIn Learning so tako brezplačno na voljo učni programi za razvijalce programske opreme, prodajne predstavnike, vodje projektov, specialiste za podporo strankam, digitalne tržnike, tehnike za nudenje IT-podpore, omrežne administratorje, podatkovne analitike, finančne analitike in grafične oblikovalce. Hkrati so na strani Microsoft Learn na voljo bolj poglobljeni tehnični moduli za podatkovne analitike, IT-administratorje in razvijalce programske opreme.

› *https://opportunity.linkedin.com*

iTS d.o.o.
industrijski tehnološki sistemi

Siemens NX – povsem vodilna rešitev za integrirano proizvodno okolje

Solution Partner
PLM
SIEMENS




ITS d. o. o. – Siemens Solution Partner, Ruska ulica 1, 1000 Ljubljana | Tel.: +386 1 2347 624, E-mail: info@its-plm.si, Web: www.its-plm.si

**Festival Ars Electronica 2020**

# » Občutiš digitalni objem? Slišiš komunikacijo dreves?

*Jernej Kovač*

Letošnji festival Ars Electronica je bolj kot kadarkoli učinkoval kot ogromno globalno omrežje inovacij, umetnosti in tehnologije. Glede na ambicije festivala znanosti, tehnologije, družbe in umetnosti, da spodbuja ustvarjalno sodelovanje na številnih ravneh, pa je septembrski dogodek z združevanjem fizičnega in digitalnega sveta v hibridni dogodek pomenil korak naprej v svojem razvoju.

Poleg fizičnega festivala na Keplerjevem vrtu Univerze Johannes Kepler JKU Linz so potovanje v petih dneh okoli sveta soustvarjali partnerski vrtovi v več kot 120 mestih z vseh celin. Svet, združen v platformi interakcije, izmenjave, prispevanja, komunikacije in živosti, je predstavljal idejo, vizijo tega novega sveta. Akterji so to izvajali z lokalnimi aktivnostmi in spletnimi vsebinami avtonomije, demokracije, ekologije, človečnosti, tehnologije, negotovosti in resničnosti. Resnična stvar 41. festivala je mreženje – skupna dejanja, razgovori, razprave, srečanja in razmišljanja, kjer pa resnična tema ni pandemija Covid-19, marveč avtonomija digitalnega prostora in sodobna strategija za trajnostno življenje, kjer nova tehnologija služi za krepitev in podporo skupnosti za doseganje naših izzivov odgovorne in vključujoče prihodnosti.

Od Los Angelesa prek Johannesburga, tudi Ljubljane, Trbovelj in Kopra do Aucklanda. Od Bergena na severu do skrajnega juga na Antarktiki so poslovni sistemi, univerze, inštituti, skupnosti, klubi, muzeji in galerije gostile stotine konferenc, delavnic, razstav, performansov in koncertov, ki so obiskovalcem zagotavljali varno udeležbo od doma. To je omogočila tehnologija v domeni človeka in ne obratno, kar je sicer neredek pojav v družbi.



» *Kljub pandemiji so se festivalske aktivnosti dogajale tudi v fizični obliki. Najmlajši so lahko v univerzitetnih prostorih JKU Linz odkrivali sposobnosti tamkaj razvitega interaktivnega robotskega avtomobila K. Foto: tom mesic*

## Počlovečenje tehnologije in negovanje vrtov inovacij

Ob soočenju organizatorjev z izzivi, ki jih predstavlja obvladovanje razmer s pandemijo, je postalo očitno, da je njihova javnosti



» *Projekt inFORM je delo Skupine za otipljive medije na MIT Media Lab. Predstavitev na Cambriškem vrtu Ars Electronica uresničuje prisotnost odsotnosti. Vrt uvaja najnovejše raziskave oprijemljive teleprisotnosti, da bi s sinhroniziranimi oprijemljivimi materiali pritegnili ljudi, ki sodelujejo v času in prostoru. Na voljo so tudi številni dinamični radikalni atomi, ki spodbujajo novo obliko interakcij med človekom in materialom. Foto: Tangible Media Group, MIT Media Lab*

dostopna platforma za izgradnjo skupnosti na preizkušnji. V ta namen so se povezali z več kot 250 partnerji z vsega sveta. Sočasnost in dvojnost lokalno-fizičnih in globalno povezanih dogodkov pomeni naslednji evolucijski korak. Ars Electronica je spet postal vznemirljiv eksperimentalni laboratorij in prototip za mreženje na naslednji ravni, ki se je osredotočil predvsem na nove oblike in možnosti spojitve in sožitja med analognim in digitalnim, resničnim in virtualnim, fizičnim in telematskim. A festival ni odseval le številnih obstoječih strategij spletne interakcije, od pretočnega predvajanja v živo do participativnih virtualnih okolij, temveč je razvil svojo lastno rizomatično dinamiko v obsežni partnerski mreži, da bi upal spodbuditi številne nove prakse sodelovanja. Svojo prakso prizadevanj za ponovno povezavo so poimenovali Vrtovi Ars Electronice. Ob tem je Alexander Mankowsky, futurolog pri Daimlerju, primerjal razmišljanje posameznika in poslovnih sistemov ravno z vrtovi: »Na vrtu nimate pravega nadzora nad rastjo rastlin in delovanjem živali. Delujejo po svoje.« In misel, razmišljanje ima sposobnost rasti kakor seme v zemlji vašega

vrta. Misleči ljudje rastejo po svoje. »Produktivno in smiselno je razmišljanje, vendar svojega razmišljanja ne morete nadzorovati. Poskusite zaznati, kdaj razmišljate. Nemogoče. Poskusite ustaviti ta proces. Ja, morda vam uspe za pet minut,« je še dodal in izpostavil, da razmišljanja ne moremo nadzorovati, lahko pa ga spodbujamo in gojimo.

Bostonski MIT Media Lab je obiskovalcem ponudil na ogled Cambriških vrtov, ki sta se razprostirala med zemljo in vesoljem ter med digitalnim in fizičnim svetom. Pobuda za raziskovanje vesolja v MIT Media Labu ustvarja in uvaja vesoljske tehnologije, ki predvidevajo drzno in kulturno bogato novo vesoljsko dobo. Laboratorij raziskuje nosilne tehnologije astro-bakterij, do odprtodostopnih in deljivih CubeSat ozvezdij, ki jih je mogoče deliti z glasbenimi inštrumenti za vesoljska potovanja ter plavajoče vesoljske habitate. Ko se je občinstvo sprehajalo po njihovem vrtu, so jih akterji poskušali prenesti v digitalni vesoljski svet. Obiskovalce svojega vrta so povabili k domiselnim, kritičnim pogovorom na treh interaktivnih delavnicah, ki so zajemale raznoliko paleto trenutnih raziskovalnih usmeritev laboratorija – dobro počutje v ekstremnih okoljih; medplanetarni čas, komunikacija in dolgoživost; nov pristanek na Luni. Poleg tega so predstavili razstavo o Sojourner2020, prvem mednarodnem umetniškem odprtem razpisu, ki se je letos marca odpravil na Mednarodno vesoljsko postajo pod vodstvom Xin Liu. Tu so udeležencem zagotovili prostor za razmislek o posledicah in priložnostih velikih razdalj in časovnih okvirih, ki tvorijo vizijo človeštva, ki se širi v vesolje. Na delavnici Nov pristanek na Luni so proučevali estetiko vesoljske dobe in razmišljali o tem, kako so potovanja v vesolje, ki predstavljajo vrhunec modernosti, človeškega napredka in tehnologije, prodrla v psiho splošne populacije. Delavnica Dobro počutje v ekstremnih okoljih se je osredotočila na hrano kot na ključno bitje za udobje v prostoru. Ko bodo ljudje vse bolj osvajali vesolje, bo imela hrana še pomembnejšo vlogo pri dolgotrajnih vesoljskih potovanjih in prihodnjem življenju v vesoljskih habitatih. Na tej delavnici so razpravljali o vlogi hrane v našem sedanjem življenju in o tem, kako bi lahko ustvarili vesoljsko hrano, ki presega osnovno hrano in navdihuje nove obrede in tradicije.

Skupina za otipljive medije pri MIT Media Labu je na Cambriškem vrtu predstavila projekte, ki uresničujejo prisotnost odsotnosti. Vrt uvaja najnovejše raziskave oprijemljive teleprisotnosti, da bi s sinhroniziranimi oprijemljivimi materiali pritegnili ljudi, ki sodelujejo v času in prostoru. Na voljo so tudi številni dinamični računalniški materiali, imenovani radikalni atomi. Ti spodbujajo novo obliko interakcij med človekom in materialom. Skupina prof. dr. Hiroshija Ishiija z otipljivo teleprisotnostjo ponovno odkriva oddaljenosti s teleopredmetenimi materiali. Teleprisotnost postavlja temeljno vprašanje o našem obstoju. »Lahko te vidim, slišim,



» *Sojourner 2020 prikazuje načine srečevanja s prostorom z umetniškim ustvarjanjem in pripovedovanjem zgodb. Ko dostop do vesolja postaja vse bolj na voljo, sodelujemo in prispevamo k tej novi meji človeštva. Sojourner 2020 ustvarja zbirko mednarodnih umetnikov brez primere, ki prinaša znanje iz avtohtonih skupin, queer skupnosti in raznolikih kultur ter transdisciplinarnih perspektiv. Projekt MIT Media Lab je del Ars Electronica vrta Cambridge. Foto: MIT Media Lab, Wenjun Liang*

kje pa si?« je pogosto vprašanje obiskovalcev ob snidenjih prek digitalnih omrežij. Pandemija Covid-19 je sprožila preusmeritev delovnih okolij iz centralnih poslovnih sistemov, pisarn na delo od doma. Tehnologije telekonference so postale rešilno sredstvo za naše delo in življenje. Trenutni prevladujoči model je kombinacija avdio-video konferenc in digitalne izmenjave informacij v oblaku. Ta model nima utelešenih interakcij z ljudmi in predmeti z uporabo otipnih občutkov, ki jih uživamo v vsakdanjem fizičnem okolju. Občutek dotika je ključnega pomena, da ljudje razvijejo občutek zaupanja v druge ljudi. Poleg tega abstraktne in kratkotrajne slikovne pike na zaslonu ne morejo prenesti občutka obstojnosti v fizičnem svetu. Raziskovalci z MIT so prepričani, da



je uvedba »oprijemljivosti« ključni korak za dvig avdiovizualne in digitalne teleprisotnosti na višjo raven in nadaljnje vključevanje ljudi. Na festivalski delavnici so v ta namen predstavili zgodovino računalniško podprtega sodelovanja CSCW in razpravljali o prihodnosti tehnologij teleprisotnosti. Prisotnost in odsotnost sta temeljni stanji obstoja. A odsotnost postaja nova oblika prisotnosti. Pomislite, da bi znanstveniki dognali možnost fizične prisotnosti v digitalnem okolju. Da bi uporabnik programske opreme dejansko začutil toplino sočloveka ob digitalnem objemu na drugi strani zaslona pametne naprave …

## S+T+ARTS 20: kaj se je letos dogajalo na presečišču znanosti, tehnologije in umetnosti?

»Evropska komisija želi s programom STARTS združiti umetniško razmišljanje s tehnološkim in oblikovati jutrišnje tehnologije, ki temeljijo na empatiji, skrbi za človeške vrednote in okolje,« je poudaril dr. Roberto Viola, generalni direktor za komunikacijska omrežja, vsebino in tehnologijo (DG Connect) pri Evropski komisiji. Visoki predstavnik je nadaljeval, da je nagrada STARTS v prvih petih letih proslavila številna briljantna sodelovanja umetnikov z inženirji, »ki nam dajejo dragocen vpogled, kako lahko empatija postane del tehnološkega razvoja«.



» *Nagrajenka STARTS 2020 za inovativno sodelovanje Olga Kisseleva. Projekt EDEN odpira vrste vprašanj, vključno z zaščito ogroženih rastlinskih vrst in medvrstnimi komunikacijami med živimi subjekti, ki spadajo v kategorijo "ne-človeški«. Pred umetniškim udejstvovanjem je avtorica delovala izključno na znanstvenem področju v Rusiji. Foto: Didier Goupy*

STARTS je pobuda Evropske komisije za spodbujanje zavezništev tehnologije in umetniške prakse, ki učinkovito izvajajo oblikovanje evropske politike za negovanje inovacij in koristijo tudi svetu umetnosti. Poudarek je na ljudeh in projektih, ki prispevajo k obvladovanju socialnih, ekoloških in gospodarskih izzivov Evrope. Nagrada STARTS se vsako leto podeli inovativnim projektom, ki ustvarjajo na stičiščih tehnologije, znanosti in umetnosti ter imajo moč, da lahko prispevajo k trajnostnim gospodarskim in socialnim inovacijam.

Projekti si pod okriljem pobude STARTS prizadevajo za celovit pristop k pozitivnim družbenim spremembam, tako da širijo svoj obseg vpliva in delovanja na našo civilno družbo, manjšine in marginalizirane skupine. Številni letošnji oddani projekti so se zavzemali za skupno odgovornost pri nujnih globalnih izzivih, hkrati pa so ljudem dajali zastopstvo s spodbujanjem soudeležb in krepitvenega odnosa do samozagona. Globoka stiska zaradi interakcije človek-stroj in poudarek na človeku osredotočenem oblikovanju, ki je prevladoval v predhodnih edicijah STARTS, sta se letos umaknila bolj optimističnemu pogledu na tehnologijo. Številni prispevki so uporabili navidezno resničnost, da bi nam priklicali občutje ljudi, ki trpijo zaradi različnih stisk. Drugi so pripravili izrazito evropsko pot za tehnološko regulacijo in zajeli tretjo pot med kapitalizmom velikega tehnološkega nadzora in centraliziranim velikim nadzorom države. Letošnji prispevki so vključevali zelo malo umetniških del, ki temeljijo na strojnem učenju. Ravno tako se niso ukvarjali s težavnimi odnosi družbe s to domala vseobsežno tehnologijo. Nasprotno, težnja ponazarja, da je umetna inteligenca premikajoči se cilj, prisotna v naših življenjih bolj kot kadarkoli, vendar pa ni več nujno zaznana kot vseprisotna »grožnja«. Še več, žirija je zaznala optimistični premik k vključitvi umetne inteligence v »naredi si sam« sistemih umetniške prakse, kot še enega orodja v umetnikovi zbirki orodij, ki ji omogoča izboljšanje človeških sposobnosti, hkrati pa ozaveščа o svojih potencialnih tveganjih in pristranskostih. Žirija je ravno tako opazila trend naraščanja umetniškega eksperimentiranja z nosljivo tehnologijo in pametnim tekstilom. Zlasti igrivi privzem novih tkanin predvideva dinamično prilagoditev oblačil in senzorično ojačenje uporabnika. Veliko prispevkov se je osredotočalo tudi na dodajalne tehnologije. Vse večja razpoložljivost 3D-tiskalnikov v zasebnih domovih, oblikovalskih studiih in akademskih ustanovah je sprožila val novih oblikovalskih pristopov, ki utirajo pot revolucionarnemu premisleku o potrošništvu in krožnosti v gospodarstvu prihodnosti. A morda je najbolj prevladujoča tema v letošnjih prispevkih krožno gospodarstvo, saj avtorji poskušajo skupne vire uporabljati na trajnostni način. Številni prijavljeni projekti, vključno z dobitniki velike nagrade, se ukvarjajo s podnebnimi spremembami in okoljsko trajnostjo kot najpomembnejšimi vprašanji našega časa in si prizadevajo za oprijemljive rešitve. Odzivajo se na vse bolj globalno gibanje državljanov, ki od vlad, industrije in družbe kot celote zahteva konkretne ukrepe, da bi dosegli cilje Združenih narodov za trajnostni razvoj in znatno zmanjšali globalno segrevanje. Odzivajo se tudi na nekatere glavne cilje, opredeljene v evropskem zelenem dogovoru, kot so učinkovita raba virov, obnova ekosistemov in ohranjanje biotske raznovrstnosti. Letošnje projekte STARTS je zasenčila resnost svetovne pandemije in njene uničujoče dolgoročne gospodarske in družbene posledice. A zaradi časovnice razpisa, ki se je zaključil ob začetku pandemije, se prijavljeni projekti niso odzvali in ponudili rešitve trenutne krize.

Veliko nagrado STARTS za inovativno sodelovanje med industrijo, tehnologijo in umetnostjo ter kulturnim in ustvarjalnim sektorjem, ki odpira nove poti za inovacije, je prejela Olga Kisseleva. Njeno delo EDEN je prepričal komisijo s ponazoritvijo vloge, ki jo umetnost lahko igra pri spodbujanju velikih družbenih sprememb z interdisciplinarnim sodelovanjem. EDEN (Ethics – Durability – Ecology – Nature izpeljanka iz etike, trajnosti, ekologije in narave) proučuje razliko med fizičnim in genetskim izumrtjem. Projekt je nastal kot umetniško naročilo in se je razvil v obsežno mednarodno sodelovanje, iz katerega so pridobljena znanja in rezultati prenosljivi na druge globalne družbene izzive človeštva. Kisseleva naslavlja vrste vprašanj, vključno z zaščito ogroženih rastlinskih vrst in medvrstnimi komunikacijami med živimi subjekti, ki spadajo v kategorijo »ne-človeka«.

Cilj projekta EDEN je ustvariti nov rajski vrt kot končni cilj uvajanja inovativnih tehnologij v umetnost in uporabe neobičajnega mišljenja za reševanje ekoloških problemov. Znanstvena umetnica, ki jo krasi hibridno razmišljanje in pristop, natančno proučuje hipoteze evropskih znanstvenikov o medsebojni komunikaciji rastlin. Kisseleva prav tako preiskuje možnost, da bi drevesnemu dialogu prisluškovali in celo v njem sodelovali. Ta ideja je porodila projekt, v katerem lahko drevesa komunicirajo na dveh ravneh: med seboj v modelu drevo-z-drevesom T2T in na ravni globalnega



*» Delo Andree Ling Propadanje zasnove, zasnova propadanja je vrsta artefaktov, ki kažejo načrtovano propadanje. Opravili so jih za kreativno rezidenco Ginkgo Bioworks 2019 o tem, kako oblikovati svet brez odpadkov. »Kot arhitektka in umetnica se zavedam, da gre večina ustvarjenega na odlagališča. V tem primeru naj oblikujem odpadke, s katerimi lahko živim, smeti, ki ohranijo nekaj prednosti, saj se razgradijo na vidnem mestu in na kraju samem. Naj oblikujem odpadke tako, kot jih oblikuje narava, ne samo kot produkt razgradnje in uničenja, temveč tudi kot vložek za obnovo in gradnjo,« se sprašuje nagrajenka STARTS 2020 v kategoriji umetniškega raziskovanja. Foto: Andrea Ling*

drevo-z-omrežjem T2N. Drevesa, vključena v projekt so neodvisna od geografske razdalje, medsebojno lahko komunicirajo z različnih celin. Ljudje lahko sledimo komunikaciji prek interaktivnih instalacij, ki jih je ustvarila nagrajenka. Omrežje pomaga drevesu, da optimizirajo svoje vitalne mehanizme in se zaščitijo pred potencialnimi napadalci. Drevesa, vključena v projekt, se lahko prek interneta pogovarjajo z ljudmi in jim sporočijo vsakršne nevarnosti, ki jih prek človeka lahko zazna vegetacija. EDEN je preizkusil prvo komunikacijo med zgodovinskim balzamom Gilead v Izraelu in podobnimi drevesi v Jordaniji. Projekt izkoristi znanstvena dognanja genetike in jih nadgradi z nastajajočimi senzorskimi tehnologijami, da vzpostavi novo razumevanje narave. S senzorsko in telekomunikacijsko omrežno tehnologijo je raziskala tako medsebojno delovanje dreves kot delovanje v svojem okolju. Avtorica s sodelavci je razvila tehniko povezovanja dreves po vsem svetu v upanju, da lahko različne vrste na različnih lokacijah komunicirajo in se učijo druga od druge. Številni in zapleteni podatki, zajeti iz drevesnih mrež, so postali slišni in vidni s pomočjo številnih eksponatov in predstav po vsem svetu. EDEN predstavlja vodilni svetovni primer, kako lahko znanost informira umetnost in obratno. Kombinacija obeh pa ustvarja nova znanja za boljše človeštvo.

Druga velika nagrada STARTS je namenjena umetniškemu raziskovanju. Žirijo je prepričalo delo z naslovom Propadanje zasnove, zasnova propadanja arhitektke Andree Ling. Pripisali si ji velik potencial vplivanja in spreminjanja uporabe, uvajanja in dojemanja tehnologije. »V arhitekturi se bo večina delov stavbe končala kot odlagališče. Naravni ekosistemi pa nasprotno odpadkov ne poznajo,« je izpostavila nagrajenka. Pojasnila je še, da entropija enega sistema v biologiji lahko predstavlja organizacijo drugega sistema. Sledila je tudi prepričanju, da biološki ekosistemi niso prilagodljivi, ker so omejeni. Prekomerna rast bo vedno kaznovana. Biološki sistemi lahko zagotovijo veliko močnejši sistem rasti in propadanja kot ekstraktivni sistemi. Biologija je ustvarjalec vrednosti, ki s propadanjem spodbuja novo življenje. Samo z vključitvijo bioloških sistemov v postopke načrtovanja lahko resnično dosežemo svoje ambiciozne cilje za trajno prenovo. Ideja jo je motivirala za ustvarjalno rezidenco v vodilnem podjetju za sintetizirano biologijo Ginkgo Bioworks. V bostonskem podjetju, ki oblikuje mikrobe po meri za stranke na več trgih in razvija nove organizme, ki tehnologijo nadomestijo z biologijo, je ustvarila biološke artefakte, da bi ponazorila in dokazala možnost spremembe paradigme pri proizvodnji blaga. »Moj cilj je bil s pomočjo podjetja Ginkgo Bioworks organizirati razpadanje z uporabo encimov, gliv, bakterij in drugih bioloških dejavnikov kot načinov razgradnje in sestavljanja biološke snovi hkrati. S posredovanjem propadanja z izbiro vrst, nadzorom okoljskih razmer in predlaganjem hranil dejavno zasledujem nestalnost kot želeno kakovost v fizičnem svetu in zagotavljam, da bodo v ta svet vključeni mehanizmi konstruktivne prenove,« je pojasnila Lingova.

Njen osnovni materialni sistem je vključeval biokompozite hitina, celuloze in pektina, pridobljene iz eksoskeletov kozic, odpadkov drevesne celuloze in sadnih kož. Materiale je mogoče kombinirati v različnih razmerjih, da tvorijo različne bioplastike s širokim naborom mehanskih in fizikalnih lastnosti ter so okolju prijazne in lahko razgradljive. Lingova je svoje ideje s pomočjo sodelavcev izpeljala v treh projektih, v celoti izvedenih v Gingko Bioworksovih eksperimentalnih laboratorijih.

Degradacijo kot postopek izdelave so dognali z uporabo encimov, pridobljenih iz gliv in človeške sline. Vključili so ga v biokompozite s prostorskim in časovnim nadzorom, da material preoblikujejo, ne pa le uničijo. Uporabili so različne seve bakterij rodu Streptomicete za kolonizacijo celuloze in različnih bioplastik z namenom njihove transformacije. Zanje je značilno, da so pogoste talne bakterije in sekundarni razkrojevalci, ki proizvajajo živahne pigmente in geosmin, spojino, odgovorno za vonj tal. Raziskovali so uporabo različnih vrst gliv, zlasti črne in zelene plesni, v sokulturah za preoblikovanje in selektivno razgradnjo različnih materialov. Plesen je veliko močnejše in prožnejše sredstvo za razpadanje in bi hitro naselilo katerikoli substrat.

Glede na naše podnebno stanje ne moremo več načrtovati predvsem zaradi človekovega in ekonomskega ugodja. Lingova je prepričana, da je naše preživetje odvisno od spreminjanja naših prioritet in pričakovanj o materialnem svetu. »Moj cilj pri uporabi teh materialnih sistemov in teh bioloških dejavnikov ni ustvariti projekt z nizkim ogljičnim odtisom ali predelati odpadke v nove izdelke. Namesto tega podpira drugačen način oblikovanja, pri katerem je postopek izdelave in lomljenja začasen in ne le uporaben.« Avtorica se s svojim delom trudi odvrniti pozornost od trajnih materialov, ki uničujejo ekosisteme, na prehodne, ki jih obnavljajo, pri čemer najdemo tako epistemološko kot tudi praktično vrednost pri oblikovanju odzivnosti, razgradnje in prenove v umetne predmete. Pri tem prikazuje potencial kombinacije dveh ključnih tehnologij – IKT in biotehnologije. To ponuja priložnost za ustvarjanje novih, trajnostno zasnovanih izdelkov. Umetniško delo ponazarja tudi

pomen politične razprave o evropskem pristopu k biotehnologiji z vzpostavitvijo etičnih zaščitnih ukrepov za urejanje genov in uravnoteženjem koristi in tveganj za širšo uporabo te tehnologije.

## O prihodnosti

»Edino, kar lahko ustvarite, je prihodnost. Karkoli drugega je že ustvarjeno. In ustvarjen bo na podlagi vaših odločitev,« trdi Horst Hörtner, direktor Ars Electronice Futurelaba. Naše današnje odločitve ustvarjajo prihodnost jutri. Njihovo preizpraševanje pa prispeva k oblikovanju sveta. Postopek zahteva izmenjavo informacij in zanimanje za tehnološko ali politično okolje. In festival Ars Electronica temu sledi. Ustvarjalci festivalskih vsebin se odlikujejo z odprtostjo, odprtimi možnostmi za eksperimetiranje, neomejeno meddisciplinarno razmišljanje. Razmišljanje samo po sebi vodi do celovite kulturne izobrazbe. Prihodnost je rezultat ustvarjalnosti, strasti in priložnosti ter nezavedne izmenjave idej odgovornosti. Vprašanja akterjev in njihovih festivalskemu občinstvu so blizu prihodnosti.

Tokratni festival se je z vidika realizacije bistveno razlikoval od prejšnjih let. Toda to je bil velik uspeh. Kreativnost organizatorjev je vzpodbudila festivalske invencije. »Ni bilo lahko, vendar je bila popolnoma pravilna odločitev, da se festival izvede,« je ob prvem hibridnem festivalu Ars Electronica poudaril Gerfried Stocker. Tako v digitalnem kot fizičnem okolju je vse potekalo brez težav – varnostni koncept je deloval in občinstvo je zahteve razumelo in sprejelo. Sprejeti razumevanje sedanjosti skozi aktivno vključevanje, opazovanje, razpravljanje, delovanje in spreminjanje je ključno za soustvarjanje prihodnosti. Kombinacija inovativne tehnologije z družbeno odgovorno umetniško miselnostjo daje odločilni pomen slehernemu rezultatu. Brez tega bi vse raziskave ostane nekako nepopolne in preprosto abstraktne. »Znanost ustvarja znanje, tehnologija pa možnosti. Toda smisel ustvarja samo umetnost,« je festivalsko dogajanje povzel Horst Hörtner.

# » Z nanomateriali do pametnega nabiranja energije za internet stvari prihodnjih generacij

*Jernej Kovač*

Revolucionarna proizvodnja energija brez emisij za popolno razogljičenje je ideja evropskega programa za inovacije EIC, ki je k pionirskim raziskavam vzpodbudila raziskovalce z Univerze v Corku. S sodelavci z Irskega, iz Romunije, Italije in Francije so oktobra letos so začeli globokotehnološki projekt NANO-EH.

Projektni partnerji želijo ustvariti pot za prenos najnovejših spoznanj o edinstvenih visokofrekvenčnih lastnostih nastajajočih razredov nanomaterialov v napredno inženirstvo naprav za prilagodljive miniaturizirane podmodule za pridobivanje in shranjevanje energije. Njihove naprave bodo prilagojene posebnim potrebam samostojne, premične ali prenosne uporabe. Z izvedbo projektne ideje želijo preseči sedanjo paradigmo materialov za pridobivanje energije z razvojem nestrupenih materialov in materialov brez svinca, ki imajo združljivost s komplementarnim kovinsko-oksidnim polprevodnikom CMOS in možnost širitve v cenovno vzdržno in obsežno proizvodnjo.

Četrta industrijska revolucija, ki vključuje razvoj na prej ločenih področjih, kot so umetna inteligenca in strojno učenje, robotika, nanotehnologija, 3D-tiskanje ter genetika in biotehnologija, temelji na uporabi nastajajočih tehnologij in njihovi fuziji v smislu mešanja fizične in digitalne sfere. Z rastjo sodobne družbe so se povečale nove potrebe po učinkovitih, trajnostnih in ekoloških materialih. Projekt NANO-EH bo sledil temu trendu in se osredotočil na možno izboljšanje materialov za pridobivanje energije. NANO-EH želi izkoristiti pametne nanomateriale – hafnijev in cirkonijev dioksid ter biorazgradljive nanomateriale na osnovi nanoceluloze – ki



so nestrupeni, ne vsebujejo svinca in redkih zemeljskih materialov in jih bo možno reciklirati. To je lahko še posebej koristno v okviru komunikacijskih tehnologij in nadaljnjega razvoja interneta stvari za novejše aplikacije, kot so prilagojena medicina prihodnosti, pametno kmetovanje in spremljanje okolja. »Zaradi znatnega širjenja brezžičnega komunikacijskega spektra v Evropi je radiofrekvenčna

energija zelo zaželena pot za čisto napajanje interneta stvari naslednje generacije,« ugotavlja dr. Mircea Modeanu z Nacionalnega inštituta Tyndall na Univerzi v Corku. Glavni raziskovalec projekta je še poudaril: »Da bi omogočili samostojne avtonomne brezžične naprave naslednje generacije, je ključni izziv zajeti oskrbo z energijo iz virov pridobivanja energije, vključiti nove naprave za shranjevanje energije in upoštevati zahteve enote za upravljanje z mikroenergijo za delovanje miniaturiziranega sistema.«

Trenutna industrijska revolucija v procese delovanja pospešeno uvaja internet stvari, ki avtonomne mobilne naprave povezuje z izjemno procesorsko močjo, zmogljivostjo shranjevanja in dostopom do znanja. V prihodnosti bodo naše naprave vedno bolj povezane. Ob množičnem sistemskem uvajanju tehnologij ne gre zanemariti okoljskih vidikov. To pa zahteva tudi vpeljavo okolju prijaznih rešitev za oskrbo z energijo, ki ne potrebujejo baterij in učinkovite rešitve za računalništvo, zaznavanje in interakcijo človek-stroj. Zaradi znatnega širjenja brezžičnega komunikacijskega spektra v Evropi je radiofrekvenčna energija zelo zaželena pot do čistega napajanja interneta stvari naslednje generacije. In tu nastopi vizija prihodnosti konzorcija NANO-EH. Njihova dognanja bodo na voljo najkasneje čez tri leta, po koncu skoraj 4 milijone evrov financiranega projekta v programu Obzorje 2020.

# »Orodni MES« za obvladovanje procesa priprave

Plansko vstopanje virov v proizvodni proces (ljudje, stroj in surovine) nadzorujejo programski moduli sistemov za upravljanje proizvodnje (MES), zraven sodi tudi aktiviranje spremljevalnih procesov, kot so nabava surovin, vzdrževanje strojev, organizacija dela itd.

Načrtovana priprava ažurnih podatkov iz proizvodnje in delovnih sredstev pa ne spada v običajni obseg funkcij sistemov MES na trgu. COSCOM je zdaj dopolnil klasično sistematiko MES z nadzorovanim procesom priprave orodja v proizvodnji. Ključ do digitalnega upravljanja procesov so mobilne spletne aplikacije.

COSCOM-ova rešitev za upravljanje orodja z digitalnim upravljanjem procesov priprave zapolnjuje sistemsko vrzel v klasičnih sistemih MES. Dolgoletne izkušnje iz projektov, v katerih je sodelovala ta softverska hiša, so pokazale, da se je z razpoložljivo tehniko in digitalnimi kompetencami delovne sile mogoče lotiti doslej nekako zanemarjene digitalizacije procesov priprave delovnih sredstev. Danes že dobro uveljavljeni nadzor procesov s kazalniki MES (kot je npr. OEE) dokazuje, da ima pravočasna in pravilna priprava delovnih sredstev zelo velik potencial za izboljšanje učinkovitosti proizvodnih procesov.

Proces priprave delovnih sredstev v proizvodnem obratu – torej orodja, vpenjal in merilne opreme – poteka v več oddelkih in običajno vključuje različne vire. Izkušnje strokovnjakov pri COSCOM-u so pokazale, da je za pripravo delovnih sredstev potreben poseben nalog. Ta podnalog se v COSCOM-ovem sistemu upravljanja orodja pripne k dejanskemu proizvodnemu nalogu iz planiranja proizvodnje. Tako je mogoče pravočasno zaznati morebitne zamude načrtovanega začetka proizvodnje in poskrbeti za ustrezne ukrepe.

Podobno kot sledljivost nalogov je vse pomembnejša tudi individualizacija orodij. Sestavni deli kompletnega rezalnega orodja pridobijo v procesu priprave individualne podatke iz prednastavitve orodja (dejanske mere) in podatke o obstojnosti (oziroma preostali življenjski dobi) v odvisnosti od obdelovanega materiala. To so pomembni podatki, ki omogočajo nemoteno obdelavo nalogov na stroju. Visokoavtomatizirana proizvodna podjetja uporabljajo




*» COSCOM-ove spletne aplikacije za pripravo informacij in digitalno upravljanje procesov na poljubni lokaciji dopolnjujejo klasični sistem MES na področju upravljanja orodja.*

pri individualizaciji orodij tehnologijo čipov RFID s pomnilnikom na orodju. COSCOM-ova rešitev poleg tega ponuja pametne aplikacije za centralno hrambo in priklic podatkov o orodju. Podatki tako postanejo bolj transparentni, delavci jih lahko prikličejo s poljubne lokacije, precej preprostejša pa je tudi identifikacija orodij v proizvodnem okolju.

COSCOM-u je s temi operativnimi procesnimi gradniki v klasičnem sistemu upravljanja orodja uspelo doseči raven sistema MES za orodja, od podrobnega načrtovanja uporabe orodja s preverjanjem razpoložljivosti, pridobivanjem podatkov o orodju in pripravo orodja do komunikacije na ravni sistema ERP in avtomatizacije.

› ***coscom.eu***

# Evropska prestolnica inovacij 2020 postal belgijski Leuven

*Jernej Kovač*

Kaj mora imeti mesto, da mu Evropska komisija podeli prestižni naziv metropola inovacij? »Leuven je mesto, ki sledi poslanstvu in se odlikuje po inovativnih modelih upravljanja. Svojim ljudem ponuja priložnost, da se vključijo v kritične procese odločanja. V čast pa je prepoznati pobude vseh šestih zmagovalcev. Njihovi živahni inovacijski ekosistemi so navdih za vsa evropska mesta,« je izjavila Mariya Gabriel, evropska komisarka za inovacije, raziskave, kulturo, izobraževanje in mladino. Glavno mesto pokrajine Flamski Brabant v Belgiji, ki leži približno 25 kilometrov vzhodno od Bruslja, želi s sodelujočim in vsevključujočim razvojem inovacij ter s tehnološkimi in podnebnimi inovacijami postati eden izmed evropskih laboratorijev prihodnosti.

»Počaščen in hvaležen sem za nagrado, ki je simbol upanja v boljšo skupno prihodnost, zlasti v teh zahtevnih časih. Inovacije za izboljšanje in za vse je moto Leuvena. Naš način, kako to narediti, je sodelovanje in empatično vodstvo, sistematično prevedeno v privlačen model upravljanja,« je ob spletni podelitvi na Evropskih dneh raziskav in inovacij izjavil župan mesta Mohamed Ridouani.

Leuven svojim državljanom ne ponuja le več priložnosti za inovacije, temveč jih tudi aktivno vključuje v preizkušanje njihovih idej v mestu. Združujejo se različne skupine zainteresiranih strani, katerih skupni namen je inovacija okoli zapletenih izzivov podnebnih sprememb in prehoda na krožno gospodarstvo k zagotavljanju visokokakovostnega izobraževanja in oskrbe. Ključni inovativni projekt in mestna pobuda je Leuven 2030, pri čemer več kot 600 partnerjev, vključno z vladami, ustanovami znanja, podjetji, organizacijami in državljani, sodeluje pri razvoju in izvajanju strategije podnebnega prehoda. Ta vključuje časovni načrt ogljične nevtralnosti – 70 strokovnjakov je leta 2019 razvilo skupno in podrobno vizijo s konkretnimi ukrepi in mejniki za brezogljičnost mesta; sklop »strateških eksperimentov«, izveden v sodelovanju s Climate-KIC Evropskega inštituta za inovacije in tehnologijo EIT opredeljuje mehanizme na področjih vključevanja meščanov, upravljanja, podatkov in njihovega spremljanja ter financ za sprostitev sprememb. Na tak način se lotevajo bivanjske problematike, saj s hitrimi in učinkovitimi prenovami v nekaterih okrožjih Leuvena želijo doseči trajni strukturni pospešek prenove stanovanj. V okviru pobude Leuven 2030 izvajajo tudi raziskovalni projekt Tomorrow, ki ga financira Evropska komisija v okviru programa Obzorje 2020. Namen projekta je razvoj mestnega podnebnega načrta. V ta namen ustvarjajo opolnomočje lokalne oblasti, da vodijo prehod v nizkoogljična, prožna in bolj ugodna mesta. V okviru projekta sodeluje šest evropskih mest skupaj z državljani in drugimi lokalnimi zainteresiranimi stranmi pri razvoju prehodnih načrtov za leto 2050, kar bo služilo kot pilot za prehod evropskih ozemelj.




*» Nagrada priznava odlične inovativne koncepte Leuvena ter procese in modele upravljanja, ki ustvarjajo okvir za oživljanje idej mesta in njenih prebivalcev. Leuven je prejel tudi 1.000.000 evrov nagrade, financirane v okviru programa Obzorje 2020. Pet mest, ki se je v ožjem izboru potegovalo za naziv iCapital – Cluj-Napoca (Romunija), Espoo (Finska), Helsingborg (Švedska), Valencia (Španija) in Dunaj (Avstrija) – je prejelo nagrado v višini 100.000 evrov.*

Leuven MindGate je edinstven inovacijski ekosistem, ki ga sestavljajo podjetja, ustanove znanja in vlada, ki ustvarjajo gojišče talentov, podjetništva in naložb ter Leuven uvrščajo med glavne svetovne regije na področju zdravja, visoke tehnologije in ustvarjalnosti. »Leuven, Maak het Mee!« oz. »Leuven, soustvarjajte!« je pobuda meščanom za aktivno idejno soudeležbo pri ideji o tem, kako Leuven narediti boljši kraj za življenje, delo in igro. Preoblikovanje ene izmed glavnih mestnih ulic Frederik Lintsstraat v »podnebno ulico« je odličen primer vključevanja sosesk v načrtovanje in izvajanje projektov, ki jih vodi skupnost, z ukrepi, usmerjenimi v trajnostne domove, mobilnost in potrošnjo.

Mestne oblasti so med pandemijo Covid-19 vzpostavile sple-

tno platformo »Leuven Helps« oz. »Leuven pomaga«, kjer je več tisoč prostovoljcev pomagalo prebivalcem v stiski. Leuven je prvo mesto, ki je postavilo tovrstno platformo, po njih se je pozneje zgledovalo 280 mest po vsem svetu.

Poleg tega so ustvarili tudi mestno mrežo »Soustvarjalno izobraževanje« SOM, katere namen je povečati enake možnosti učenja in spodbujati raznolikost. Mreža je med krizo Covid-19 razvila orodje »Leuven Learns« oz. « Leuven se uči« in povezala učitelje, študente, strokovnjake in prostovoljce, da so skupaj olajšali prehod na e-učenje.




» *Župan Leuvena Mohamed Ridouani je ob razglasitvi evropske prestolnice inovacij evropski komisarki Mariyi Gabriel pojasnil, da je to priznanje namenjeno vsem, ki se zavzemajo za mesto in nadaljeval: »Nagrada iCapital je simbol upanja v boljšo skupno prihodnost, zlasti v teh zahtevnih časih. Naša naloga je vodenje na poti k pravični, trajnostni in uspešni prihodnosti.« 41-letni diplomant Katoliške univerze v Leuvenu (KU Leuven) je pred županovanjem opravljal mestne naloge na področjih izobraževanja, trajnosti, gospodarstva in razvoja mesta.*

Mestni ekosistem vključuje odlične ustanove znanja, poti inovacij izvajajo s številnimi odcepljenimi in zagonskimi podjetji. Ob tem gojijo sposobnost, da v podjetja uspejo pritegniti vrhunske raziskovalce in inovatorje z vsega sveta. Leuven se ponaša tudi z eno izmed najprestižnejših univerz na svetu. KU Leuven se uvršča med 50 najboljših univerz na svetu. Poleg vrhunske univerze se Leuven ponaša tudi z vodilnim središčem za raziskave in razvoj ter inovacije na področju nanoelektronike in digitalnih tehnologij.

» *Leuven MindGate je ena izmed glavnih svetovnih regij na področju zdravja, visoke tehnologije in ustvarjalnosti. Regija z edinstvenim ekosistemom podjetij, ki sodelujejo z institucijami znanja in vlado ter ustvarjajo popolno gojišče za podjetja, podjetnike, vlagatelje in talente. Primer učinkovite dobre prakse je že sam pristop akterjev pri nagovarjanju zainteresirane javnosti prek spletnega portala https://www.leuvenmindgate.be/.*

Znanstvenoraziskovalno vozlišče Imec je zaupanja vreden partner za poslovne sisteme, zagonska podjetja in akademske kroge. V mednarodnem ustvarjalnem in spodbujevalnem okolju zagotavljajo vrhunsko infrastrukturo ter lokalni in globalni ekosistema raznolikih partnerjev za zagotavljaje trajnostne prihodnosti. Svetilnik ambicioznih mest je tudi znano raziskovalno in tehnološko središče, povezuje prebivalce, mestne oblasti, raziskovalce in podjetnike za inovacije in uresničevanje rešitev za današnje izzive. Ti izzivi vključujejo prehod na krožno gospodarstvo, podnebne spremembe in zagotavljanje visokih standardov izobraževanja in zdravja. Po krizi zaradi koronavirusa želi Leuven biti pravičen, trajnosten in v skupnem lastništvu.

Šesti razpis za nagrado evropske prestolnice inovacij je Evropska komisija objavila marca letos. Natečaj je znan tudi kot »iCapital« priznanje in je bil odprt za mesta z najmanj 100 tisoč prebivalci iz držav članic EU in držav, pridruženih okvirnemu programu Evropske unije za raziskave in inovacije Obzorje 2020. Prestolnico inovacij izbere žirija neodvisnih strokovnjakov z vrhunskim strokovnim znanjem iz akademskega sveta, gospodarstva in javnega sektorja. Skupina presojevalcev se osredotoča na premikanje meja inovacij, upoštevajoč preizkušanje inovativnih konceptov, procesov, orodij in modelov upravljanja kot preizkuševalnega testa za inovacije; vključevanje državljanov v inovacijski proces in zagotavljanje prevzema njihovih idej; razširitev privlačnosti mesta, da postane vzor drugim mestom; opolnomočenje državljanov z zagotavljanjem konkretne in merljive dodane vrednosti z izvajanjem inovativnih praks. Tekmovanje za prvaka inovacij med evropskimi mesti je bilo prvič izvedeno leta 2014. Premierno je slavila Barcelona. S prestižnim nazivom se ponašajo še Amsterdam, Pariz, Atene in Nantes.



# » SAP predstavil platformo o podatkih strank

*Esad Jakupović*

Podjetje SAP je na digitalnem dogodku SAP Customer Experience LIVE predstavilo podatkovno platformo naslednje generacije za upravljanje strank SAP Customer Data Platform, ki podjetjem omogoča na novo določiti izkušnje strank na vsakem koraku, od poslovanja in trženja do prodaje in storitev.

Platforme za upravljanje strank (CDP) nenehno pridobivajo na priljubljenosti, ker postajajo izkušnje strank vse pomembnejši element razlikovanja uspešnosti med globalnimi blagovnimi znamkami.

## Ključne priložnosti za blagovno znamko

SAP-jeva platforma za zbiranje in upravljanje podatkov strank omogoča podjetjem na novo določiti izkušnje strank na vseh točkah stika. Platforma na ta način omogoča podjetjem ustrezen odziv ob stiku s strankami in doseganje njihove trajne zvestobe. Strokovnjaki so na spletnem dogodku med drugim izpostavili štiri ključne priložnosti za povečanje dosega in učinkovitosti blagovne znamke. Prva je povezanost vseh virov podatkov v podjetju, ki omogoča zbiranje in upravljanje podatkov o strankah med vsemi viri znotraj podjetja ter ustvarjanje živih in poenotenih profilov strank, ki se posodabljajo v realnem času. Druga je celovita strategija zasebnosti podatkov, ki jo SAP CDP omogoča z združevanjem podatkov v profil ob obstoju potrebnih soglasij in namenov ter tako povečuje preglednost in varnost. Predpisi o zasebnosti podatkov namreč zahtevajo od podjetij, da razumejo, kako, kdaj in kje je podatke o strankah moč uporabiti.

## Celovito razumevanje strank

Tretja priložnost je razumevanje velikih količin podatkov, saj zmogljivi kazalniki za segmentacijo in aktivnosti strank, izračunani v realnem času, zagotavljajo resnično razumevanje želja in vedenja kupcev. To pa ustvarja podatkovne temelje za privabljanje novih strank in aktivacijo, potrebno za zagotavljanje ustreznih in prilagojenih dejavnosti preko vseh kanalov. Centralizacija upravljanja strank blagovnim znamkam zagotavlja nudenje doslednih izkušenj pri trženju, personalizaciji, poslovanju, storitvah in prodajnih rešitvah, ki predstavljajo osnovo za uspešno strategijo, ki kupca postavlja na prvo mesto. Četrta priložnost za povečanje dosega blagovne znamke so izjemni osebni stiki, ki temeljijo na celovitem razumevanju strank – relevantni stiki ob pravem času,




» *Predstavitev nove platforme za upravljanje strank: pasica spletnega dogodka SAP Customer Experience LIVE*

na pravem mestu, z uporabo ustreznega kanala in pod pogoji, ki jih narekuje stranka. Dostop do obsežnih zalednih operativnih podatkov poganja rešitve za stike s strankami prek celotnega podjetja z vpogledom v realnem času in na pravem mestu, s čimer omogoča ustrezno delovanje, ki temelji na soglasju kupcev.

## Vpogled v vedenje strank

Platforma SAP CDP uporablja storitev oblaka za podatke o strankah SAP Customer Data Cloud, ki temelji na tehnologiji Gigya. Digitalni profili, ki jih ustvari platforma in ki jih upravljajo stranke same, se povežejo s storitvama SAP Customer Identity and Access Management ter SAP Enterprise Consent and Preference Management, ki jim skupaj zagotavljata varnost in skladnost. Platforma predstavlja vezivno tkivo tega profila v realnem času in omogoča vpogled v vedenje strank za ustrezen odziv podjetja vedno, ko želi stranka vzpostaviti stik z blagovno znamko. »SAP CDP kot najbolj napredna poslovna platforma za upravljanje strank omogoča resnično prilagojena doživetja, ki anonimne uporabnike prek njihovih najljubših kanalov spremeni v zveste stranke ter poenoti množične podatke iz različnih oddelkov,« je povedal predsednik oddelka za izkušnje s strankami Bob Stutz.

Adaptive Defense 360

panda.anni.si

# NI UGRABITVE, NI ODKUPNIN€

V zadnjih nekaj letih so izsiljevalski virusi povzročili škodo več milijonom ljudi in podjetij. Skupna škoda, ki so jo v letu 2017 povzročili izsiljevalski virusi, je ocenjena na okoli 5 milijard ameriških dolarjev*, kar je kar 350-odstotno povečanje v primerjavi z letom poprej. Izsiljevalski virusi tako niso le eni najbolj naprednih kibernetskih napadov, temveč so tudi eni najbolj učinkovitih (za napadalca) in nevarnih (za žrtev).

Toda če vaše poslovanje ščiti **Panda Adaptive Defense 360**, ne skrbite glede izsiljevanja, saj vas ščiti najbolj napredna platforma za kibernetsko varnost, ki zaustavlja vse vrste škodljivih kod. Obvlada namreč:

**Preprečevanje, odkrivanje in odzivanje** na škodljive kode in različne napade ter napredne varnostne grožnje.

**Realnočasovni vpogled in prikaz zgodovine** vseh aktivnosti na vseh napravah v omrežju podjetja.

**100 % razvrščanje procesov**: 99,98 % jih razvrsti strojno učenje, preostalih 0,02 % pa analitiki podjetja Panda.

**Preučevanje groženj in forenzična analiza**: Panda strokovnjaki in parterji izvajajo temeljite preiskave napadov.

**Nobena škodljiva koda še nikoli ni okužila naprave, zaščitene s Panda Adaptive Defense 360** v zaklenjenem načinu.

*Vir: Cybersecurity Ventures
*Vir: poročilo Cisco 2017 Annual Cybersecurity Report

anni
panda.anni.si

panda

ANNI D.O.O., MOTNICA 7A, TRZIN, T 01/ 5800 800, PANDA@ANNI.SI

Razvoj zdravil, modeliranje bolezni in prilagojena personalizirana medicina

# »Organi na čipu« in tehnologije mikrofluidnih naprav

*Janez Škrlec*

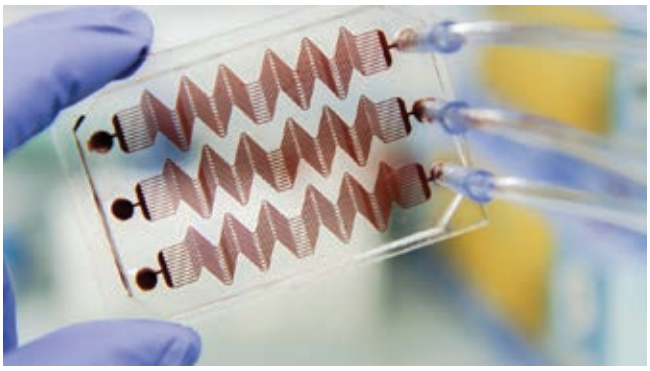
Tehnologija organov na čipu – OoC (Organs-on-a-Chip) je nov alternativni način za odkrivanje učinkovitosti in toksičnosti snovi oz. učinkovin za zdravila v zelo zgodnji fazi. Tehnologija raziskovalcem omogoča, da v fizioloških pogojih gojijo človeške celice, ki predstavljajo organe. Na en čip je mogoče postaviti več organov, ki so med seboj povezani, da modelirajo dinamiko človeškega organizma. To je mogoče, ker 3D-celična kultura, mikrotekočine in tehnologije 3D-tiskanja omogočajo gojenje celic pri pacientih, ki na primer odražajo genotip ali fenotip bolezni. Prosojne naprave zato omogočajo okno v tkivne strukture, funkcije in mehanske gibe srca, pljuč, ledvic, arterij, črevesja in drugih organov.

## Kakšne koristi bomo imeli od tovrstnih tehnologij v prihodnosti?

Organi na čipih so znani tudi kot mikrofiziološki sistemi ali »tkivni čipi« (izrazi so sinonimi), v tehnološkem smislu pa so to BioMEMS-i. Organi na čipu v zadnjih letih vzbujajo izjemno zanimanje, ker so lahko informativni v več fazah postopka odkrivanja in razvoja zdravil. Te inovativne naprave bi lahko omogočile vpogled v normalno delovanje človeških organov in patofiziologijo bolezni ter natančneje napovedale varnost in učinkovitost preiskovanih zdravil pri ljudeh. Prav zato bodo v bližnji prihodnosti postali zelo koristni sistemi tradicionalnim predkliničnim metodam in študijam, ob tem pa bodo nadomestili in vivo raziskave na živalih. V zadnjem desetletju je področje OoC močno napredovalo pri izpopolnjevanju biologije in inženirstva, ter človeške bionike pri dokazovanju fiziološke pomembnosti na področju uporabe. Ta napredek je razkril tudi nove izzive in priložnosti, za popolno uresničitev obljube OoC za temeljne in translacijske aplikacije pa bo seveda potrebno strokovno znanje z več biomedicinskih in inženirskih področij.

Klinične študije običajno trajajo leta, testiranje ene same spojine pa lahko stane ogromne vsote denarja. Medtem se izgubi nešteto življenj, tudi živali in postopek pogosto ne more napovedati človekovih odzivov, ker tradicionalni živalski modeli pogosto ne posnemajo človeške patofiziologije. Iz teh razlogov obstaja široka potreba po alternativnih načinih modeliranja človeških bolezni in

Janez Škrlec ▪ inženir mehatronike, ukvarja se tudi z bioniko in nanotehnologijo. Dolga leta je bil član Sveta za znanost in tehnologijo RS in ustanovitelj Odbora za znanost in tehnologijo pri OZS

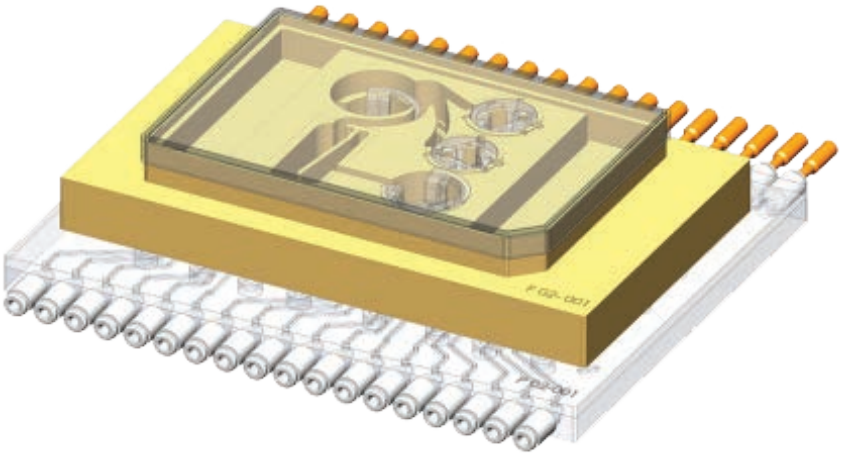


*Mikrofluidni monitor hemostaze, vir: VYSS Institute*

vitro, da bi pospešili razvoj novih zdravil in pospešili personalizirano medicino. Raziskovalci Wyssovega inštituta in ETH Zürich ter številni drugi so prilagodili metode izdelave računalniških mikročipov za oblikovanje mikrofluidnih naprav, ki rekapitulirajo mikroarhitekturo in funkcije živih človeških organov, vključno s pljuči, črevesjem, ledvicami, kožo, kostnim mozgom in krvno-možgansko pregrado in drugo. Te mikronaprave, imenovane »organi na čipu« ponujajo potencialno alternativo tradicionalnim poskusom na živalih. Vsak organski čip je sestavljen iz prozornega fleksibilnega polimera približno velikosti računalniške pomnilniške kartice, ki vsebuje votle mikrofluidne kanale, obložene z živimi človeškimi specifičnimi celicami, povezanimi z umetno vaskulaturo, obloženo s človeškimi endotelijskimi celicami, in mehanske sile lahko uporabimo za posnemanje fizičnega mikrookolja živih organov, vključno z gibi dihanja v pljučih in peristaltikom podobne deformacije v črevesju, so v bistvu živi, tridimenzionalni prerezi

glavnih funkcionalnih enot celih živih organov. Ker so prosojni, omogočajo okno v notranjost delovanja človeških celic v živih tkivih v kontekstu, pomembnem za organe.

Organski čipi s svojo sposobnostjo, da gostijo in kombinirajo različne vrste celic in tkiv, ki sestavljajo človeške organe, predstavljajo idealno mikrookolje za proučevanje molekularnih in celičnih dejavnosti, ki temeljijo na delovanju človeških organov in posnemajo specifična človeška bolezenska stanja, pa tudi prepoznavanje nove terapevtske cilje in vitro. Obnavljajo terapevtsko pomembne vmesnike, kot sta alveolarno-kapilarni vmesnik in krvno-možganska pregrada, da bi raziskali dostavo zdravil in odkrili nove terapevtike. Organske sisteme lahko uporabimo tudi za dolgotrajno gojenje živega mikrobioma v neposrednem stiku z živimi človeškimi črevesnimi celicami, da omogočimo vpogled v to, kako ti mikrobi vplivajo na zdravje in bolezni, ali za modeliranje pljučnih okužb z virusom gripe za prepoznavanje njegovih ranljivosti. Prav tako odpirajo nove možnosti za raziskavo, kako okoljski dejavniki, kot je cigaretni dim, vplivajo na zdravje in fiziologijo posameznih bolnikov. Da bi posnemali medsebojno povezanost organov v človeškem telesu, so raziskovalci Wyssovega inštituta razvili tudi avtomatiziran instrument za povezovanje več organskih sistemov s prenosom tekočine med skupne žilne kanale. Ta instrument je zasnovan tako, da posnema fiziologijo celotnega telesa, nadzoruje pretok tekočine in sposobnost preživetja celic, hkrati pa omogoča opazovanje gojenih tkiv v realnem času in sposobnost analize kompleksnih medsebojno povezanih biokemičnih in fizioloških odzivov v desetih različnih organih. Ta celovit pristop »človeškega telesa na čipu« se že uporablja za napovedovanje farmakokinetičnih in farmakodinamičnih odzivov zdravil in vitro pri ljudeh. Danes imamo seveda že specializirana podjetja, ki tržijo tehnologije inštitutov, še zlasti sistemov »Organov na čipu« in avtomatiziranih instrumentov, ki so pomembna orodja biotehnološkim, farmacevtskim, kozmetičnim, kemičnim podjetjem, pa tudi zdravstvenim ustanovam za tako imenovano fokusirano in personalizirano medicino.



» *Razvojni koncept sedmih organov na čipu, vir MIT*

PROMOCIJA SOLIDWORKS

SOLIDWORKS

1+1 gratis*





PROMOCIJA SOLIDCAM

SolidCAM
The Leaders in Integrated CAM

40% popust na nove licence*

SolidWorld
3D advanced solutions
SLOVENIJA
CAD CAM CAE

*Info: 01/ 422 49 00 www.solidworld.si

# » Creo, sedmič

*Miran Varga*

V družbi PTC so razvili nov programski paket Creo 7.0, mi pa smo si ogledali sedem ključnih novosti, ki jih ta prinaša.

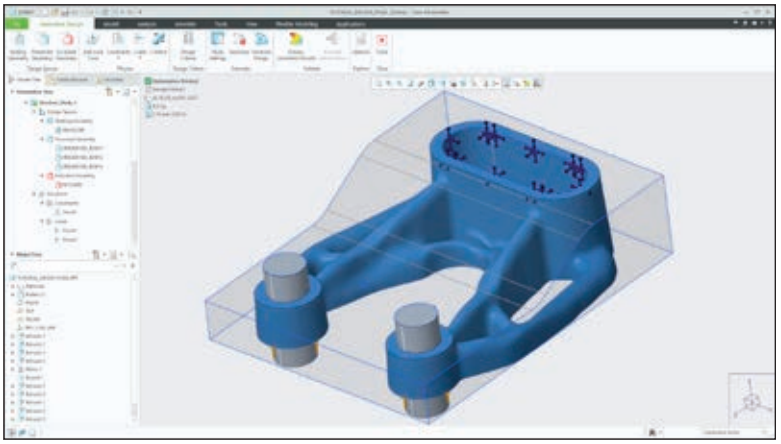
Creo je rešitev za 3D-računalniško podprto načrtovanje, ki podjetjem pomaga hitreje načrtovati boljše izdelke. V že sedmi različici je še več poudarka na tem, kako poenostaviti in pohitriti razvoj, tudi s ponovno uporabo preteklih dizajnov in/ali gradnikov, ter izdelke pripraviti za proizvodnjo. Tehnologije obogatene resničnosti (AR) in računalniškega oblaka pa omogočajo, da v procesu razvoja izdelka sodelujejo strokovnjaki z vsega sveta. V PTC so se osredotočili na osnove modeliranja in dali poudarek mešanju geometrijskih oblik ter paket začinili s celovitim naborom simulacijskih orodij, ki si delijo isto podatkovno hrbtenico. Creo 7.0 prinaša nove funkcionalnosti na področjih generativnega oblikovanja, simulacijsko zasnovanega oblikovanja, aditivne proizvodnje in konstruiranja večdelnih teles. Pojdimo po vrsti.

## Generativni razvoj

Generativno. Tisti, ki delo družbe PTC redno spremljajo, se bodo spomnili, da je družba konec leta 2018 prevzela zagonsko podjetje Frustum. To se je osredotočalo na razvijalcem dobro poznan problem uporabe optimizacije topologije za reševanje inženirskih izzivov, ki je pogosto vodilo v nered v podobi mrežaste (fasetne) geometrije. Frustum je prišel na idejo, da naj programska oprema uporabniku omogoči, da določi načrt na podlagi zahtevane geometrije, mejnih območij itd., doda več primerov obremenitve, nakar sistem izračuna optimalno obliko glede na uporabljene kontrole in omejitve. Rezultat bi bila zglajena površinska geometrija, ki bi jo lahko razvojniki uporabili za nadaljnji razvoj izdelkov. Frustum je že razvil prototip geometrijskega pogona, ki je uporabljal nove metode geometrijskega načrtovanja, polja, boljše ravnanje z mrežami itd. Omenjena tehnologija je zdaj vgrajena v novi Creo.

Creo 7.0 sledi znanemu poteku dela. Najprej določite svojo optimizacijsko domeno v smislu geometrije za začetno obliko, oblike, ki jih je treba ohraniti, in tiste, ki se jim je treba izogniti. Prav tako boste morali dodati omejitve in pogoje obremenitve, tako glede sil, tlakov in navorov kot tudi nadzora oblike, povezane s proizvodnimi procesi, kot so litje in podobne strojne obdelave ali 3D-tisk. To so sicer precej standardne naloge, povezane z optimizacijo topologije. Tisto, kar se zgodi potem, pa vsekakor ni. Omenjeni geometrijski pogon je namreč optimiziran za izkoriščanje računske moči grafičnih procesorjev, zato v kombinaciji z zmogljivimi grafičnimi karticami (npr. karticami Nvidia Quadro, ki podpirajo CUDA 3.5) dobi izjemen pospešek. Celo takšen, da boste lahko optimizacijo spremljali v realnem času – torej sproti! Če računalnik ali delovna postaja ne premoreta podprte grafične kartice, pa bo delo še vedno opravil osrednji procesor, a znatno počasneje. PTC je že napovedal tudi oblačno različico rešitve, ki bo inženirjem s slabšo strojno opremo omogočilo izjemno hitro obdelavo ter večje število rezultatov glede na različne izbrane materiale, tipe proizvodnje, sile ter primerjave med njimi.

Delo na zahtevnih geometrijah v realnem času prepriča. Vse



» *Rezultat generativne topološke optimizacije v Creo 7.0.*

se dogaja sproti. Ko spremenite katerega koli od pogojev – npr. obremenitve/omejitve ali geometrijske dejavnike – boste videli, da se rezultati začno posodabljati takoj. Ko dobite želeni rezultat ali dober približek (kar vam bolj koristi), lahko takoj ustvarite ustrezen model CAD z mrežo površin, ki se lahko uporabljajo pri nadaljnjem modeliranju.

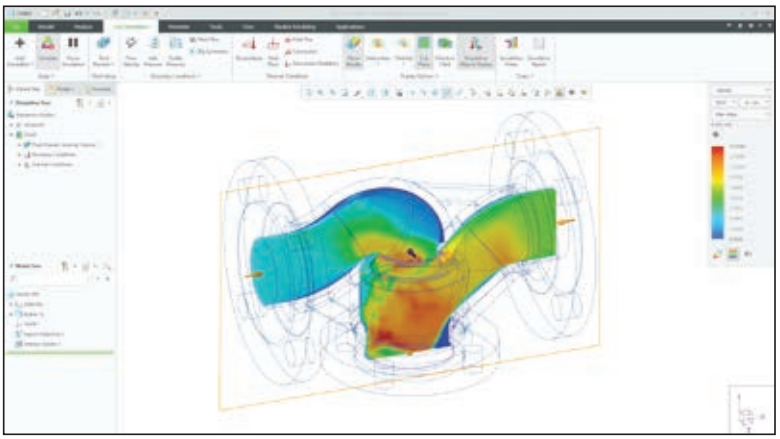
Generativni razvoj kot nadgradnja topoloških optimizacij omogoča, da inženirji in razvojniki dobijo rezultat, skladen s klasičnimi proizvodnimi procesi (pripravljen na proizvodnjo). Poleg tega nova različica Creo omogoča izbiro optimizacije glede na proizvodne postopke, ki jih uporablja obstoječa proizvodnja. Obenem so rezultati lahko zelo »ekološki in varčni« glede rabe materiala.

## Simulacije za odrasle

PTC ima obilo izkušenj z zagotavljanjem simulacijskih orodij v programu Creo in njegovih predhodnikih. Starejši uporabniki se bodo morda spomnili rešitve Pro/Mechanica, ki je dolgo prednjačila v svetu simulacij. PTC je poleg lastnih simulacijskih orodij v zadnjih izdajah programske opreme Creo sodeloval tudi z Ansysom, da bi inženirjem zagotovil sodobnejši nabor orodij, ki temeljijo na Ansysovi simulacijski tehnologiji Discovery Live

(ADL). Gre za rešitev za simulacije Creo Simulation Live, ki izkorišča nekatere nove metode, vključno z izjemno učinkovitimi računskimi zmogljivostmi grafičnih procesorjev, ki skrbijo, da so rezultati simulacij na voljo hitreje kot kadarkoli prej.

Z ADL Ansys ne pokriva samo področja statičnih trdnostnih analiz, temveč tudi notranje in zunanje pretoke tekočine, statične in prehodne termične študije ter modalne analize (analize lastne frekvence). V Creo je integrirana posebna različica ADL, ki se je premierno predstavila v Creo 6, v sedmici pa je še nadgrajena. Sedaj je denimo na voljo prehodna termična simulacija, ki simulira toplotno učinkovitost izdelka v določenem časovnem obdobju in ne zgolj v določenem trenutku. Inženir enostavno vnese začetno temperaturo, nato pa temperaturne obremenitve in čas enostavno simulira z drsniki, pri čemer kadarkoli preklopi med stabilno in prehodno termično simulacijo.



» *Simulacija pretoka v realnem času.*

Nova različica prinaša še simulaciji notranjega in zunanjega pretoka tekočine. Deluje točno tako, kot bi pričakovali. Program iz 3D-modela samodejno izdela volumen toka tekočine. Podamo še robne pogoje – tlak, temperatura in hitrosti na vhodu in izhodu. Analiza in prikaz rezultatov pa se prikažeta že po nekaj sekundah. V primerjavi s tradicionalno računsko dinamiko tekočin (CFD) novo orodje omogoča večurne prihranke pri pripravi in reševanju simulacij. Rezultati so na voljo praktično takoj, ko končate urejanje zasnove simulacije pretoka.

Osvežitve so bile deležne tudi zmogljivosti na področju tradicionalnih simulacij. Očitno je, da PTC počasi opušča lasten pristop, ki je še iz časov Pro/Mechanica, ter se zgleduje po orodjih in uporabniški izkušnji, ki jo prinaša platforma Ansys. Novi modul, Creo Ansys Simulation, ki temelji na tehnologiji ANSYS AIM, tako ponuja statične strukturne, termične in modalne zmožnosti simulacije. Obravnava mreženje (z uporabo Ansysovih orodij za povezovanje) in stike v sklopih (z avtomatizacijo, kjer je to primerno), in podpira podobno zasnovo poskusov za izvajanje parametričnih študij. Podprte so tudi bolj zapletene oblike, kot so nosilci, tankostenski mrežni elementi, vzmeti in oddaljene mase – vse z uporabo robustnih in v industriji preizkušenih solverjev. Creo Ansys Simulation v sedmici je zato odlična alternativa drugi hišni rešitvi Creo Simulate.

## Konstruiranje več teles

Če ste poleg programa Creo (ali pred tem Pro/Engineer) uporabljali še kakšno drugo rešitev, potem veste, da PTC še nikoli ni podpiral tehnik modeliranja z več telesi. Čeprav gre za star pristop, dokazan v praksi (npr. z rešitvami Fusion 360 in Onshape). Izraz konstruiranje ali modeliranje več teles opisuje sposobnost rešitve, da je v enem modelu več kot eno telo. Gre za eksplicitne in posamezne koščke geometrije, utelešene v enem samem delu. Na ta račun lahko naredite nekaj zelo zanimivih stvari, npr. z glavnim modelnim pristopom zgradite zunanje površine izdelka v enem kosu. Nato pa jih, ko jih potrebujete, razdelite na posamezne dele za nadaljnje spremembe in inženirstvo. Ta »telesa« je možno uporabiti tudi za druge funkcije – npr. za modeliranje negativnega prostora in njegovo odstranjevanje iz celote, kar se lahko izkaže za lažje opravilo kot denimo modeliranje votline.

Orodja Creo za modeliranje z več telesi lahko seveda naredijo vse, kar bi od njih pričakovali. Začnete lahko s prvo funkcijo, nato ustvarite drugo in Creo vam omogoča, da določite, ali nove funkcije spreminjajo obstoječe telo ali ustvarijo novo. Če imate v nadaljevanju opravka z več telesi, lahko določite, ali bodo nadaljnje operacije veljale za vse, ali pa samo izberete posamezna telesa za obdelavo. Za boljšo preglednost je tu drevesna struktura lastnosti teles.

Prav tako lahko vsako telo opredelite kot konstrukcijsko telo. Konstrukcijska telesa so izključena iz množičnih izračunov lastnosti in informacij o tehnični specifikaciji na risbah, uporabnik pa lahko pri izvozu v druge formate izbere, ali bo konstrukcijski organ izvozil ali ne. Ta pristop konstruiranja z več telesi bi bilo treba širše posnemati, saj rešuje eno izmed največjih preglavic iz sveta modeliranja več teles. Obenem je moč različnim telesom dodeliti različne materialne opredelitve. Ne samo, da si jih tako lahko bolje predstavljate (kar samo po sebi ni posebej edinstveno), lahko dosežete natančnejše izračune mase.

## Podpora za dodajalne tehnologije

Creo je vedno veljal za proizvodno usmerjen sistem. Številni uporabniki ga že desetletja uporabljajo za načrtovanje 2,5- do 3-osne obdelave, visokohitrostno obdelavo pa tudi za področje 5-osne obdelave. Creo 7.0 prinaša še širšo podporo za kompleksne stružnice z več vreteni.

V zadnjih letih so razcvet doživele tudi t. i. dodajalna proizvodnja in z njo povezane tehnologije, predvsem 3D-tisk. Že Creo 6 ima vgrajenih nekaj orodij za oblikovanje mrež, a jih Creo 7.0 še nadgrajuje, saj vključuje stohastične rešetke, ki sledijo robovom telesa, ki ga polnite (tiskate). Lastni zasnovi rešetkastih celic lahko zdaj dodate svoje krivulje in površine, na voljo pa je tudi integracija (preko vtičnika API) v sistem Amyphon Aditive Works za simulacijo gradnje fuzije v prahu.



» *Stohastične rešetke z Delaunay algortimom.*

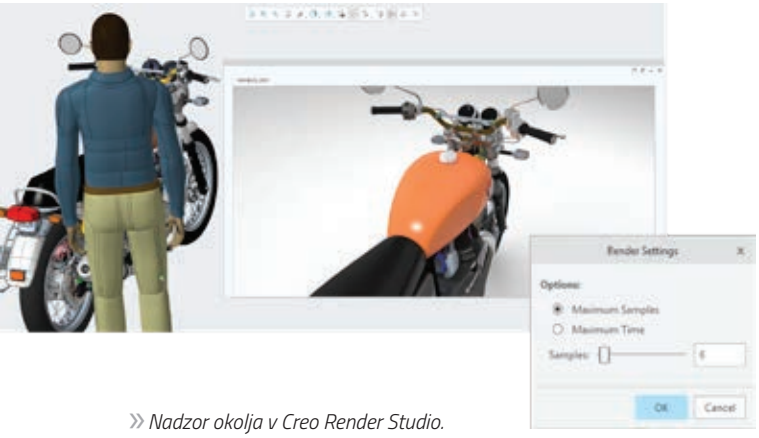
## Še kako resnična obogatena resničnost

Vizualizacija in sodelovanje sta še dve izmed področij, kjer Creo 7.0 prinaša znatne izboljšave. Kot je že v navadi, tradicionalno vizualizacijo nadgrajujejo rešitve za obogateno resničnost (AR). Creo

Render Studio, ki za tradicionalne vizualizacije skrbi že od različice Creo 4 dalje, uporabnikom omogoča, da zelo hitro, in neposredno v vmesniku Creo, dobijo idejo o tem, kako bo videti njihov izdelek – upoštevaje uporabljene materiali in v realnih svetlobnih pogojih. V najnovejši različici lahko prilagodite še položaj tal ter preverjanje senc in odsevov. Poleg tega, če uporabljate Creo Manikin, ki vašemu modelu doda še človeške figure (s celotno paleto antropometričnih podatkov), lahko z Render Studio sedaj prikažete pogled iz perspektive preizkusne lutke. To vam prihrani veliko časa, ki bi ga porabili za ustvarjanje pogleda s kamero ali drugimi rešitvami.

Kot smo že navajeni, PTC z vsako različico programa Creo osveži tudi sodelovalna orodja AR Design Share. Najnovejša posodobitev prinaša tehnologijo samodejnega lociranja, ki prepozna ravno površino, na katero lahko postavite svoj predmet v svetu obogatene resničnosti. Creo 7.0 uporabniku omogoča objavo različnih stanj in prikazov izdelka kot del izkušnje AR, kot so eksplozijsko stanje, poenostavljene predstavitve, prerezi, izrezi con in podobno.





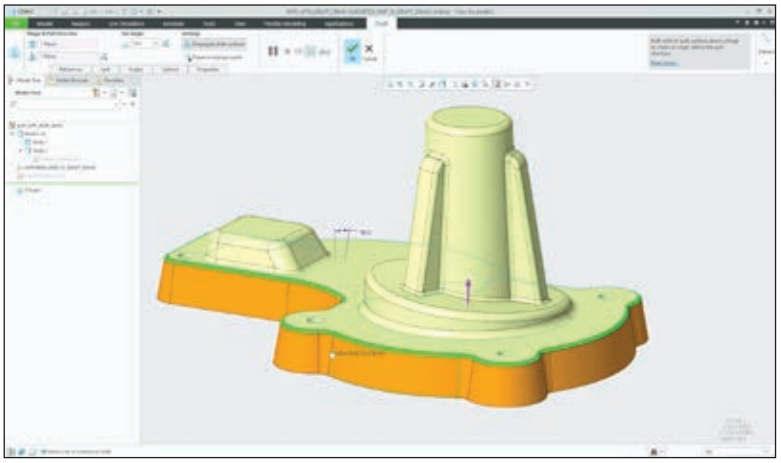

» *Nadzor okolja v Creo Render Studio.*

## Malenkostne izboljšave z velikim učinkom

Vrsta manjših izboljšav osnovnih funkcionalnosti morda ne bo deležna veliko pozornosti, so pa te zelo pomembne za uporabnike. Lep primer je delo v skicirki, enem najpogosteje uporabljenih področij kateregakoli sistema 3D-modeliranja. Čeprav se funkcionalnost, ki je na voljo v skicirki Creo, ni bistveno spremenila (razen zmožnosti zrcaljenja v poljubni linearni geometriji), je količina vizualnih povratnih informacij, ki jih dobite, resnično bogata. Creo 7.0 veliko jasneje prikazuje razmerja med izbranimi deli. Izberite črto ali lok in prikazal vam bo omejitve, ki veljajo zanj/o, in morebitne medsebojne relacije, kot sta vzporednost in pravokotnost.

Posodobljen je tudi nabor orodij Freestyle, večina posodobitev pa se nanaša na poravnavo površin z drugo geometrijo. Poleg obstoječih možnosti za nadzor položaja, tangente in ukrivljenosti lahko zdaj površino poravnate na drug rob ali krivuljo z določenim kotom ugreza. Za tiste, ki delajo s kompleksno oblikovanimi deli ali morda z zapletenimi ulitki, se bo to izkazalo za zelo koristno, saj ne bodo več iskali drugih rešitev, ki bi jim pomagale zaobiti klasične težave pri geometriji.

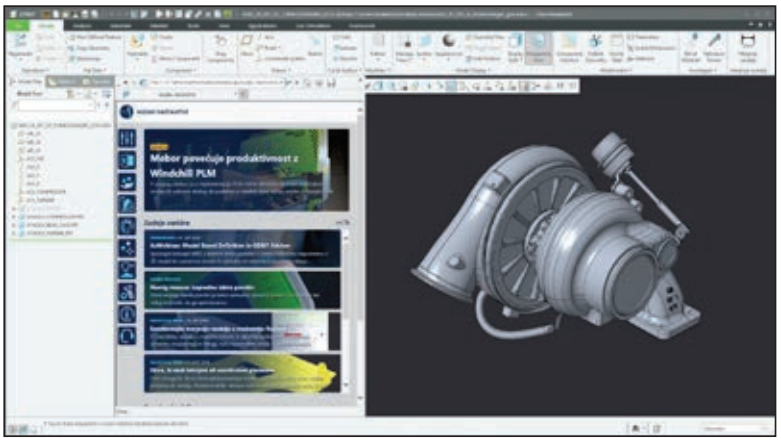
Dodatno je treba izpostaviti možnost enostavnejšega nadzora nagibov na uvoženi geometriji. Prej je bila to precej zapletena rešitev, ki je zahtevala dodatno geometrijo. Zdaj lahko uporabite obstoječa orodja za izdelavo nagibov, izberete referenčno geometrijo in jo uredite.



» *Spreminjanje livarskega nagiba na uvoženem modelu.*

## Prenovljen uporabniški vmesnik in nastavitve Audax

Creo ponuja nabor zmogljivosti, s katerimi brez težav podpira najbolj zahtevne inženirske podvige. V ekipi Audax, uradnem zastopniku za Slovenijo, pa ob tem zagotavljajo še storitve, ki uporabnikom Creo omogočajo, da njegove zmogljivosti izkoristijo v največji možni meri in optimizirajo svojo produktivnost. Na podlagi lastnih izkušenj in povratnih informacij slovenskih uporabnikov Creo že dolga leta razvijajo t. i. nastavitve Audax. Tudi v najnovejši različici slednje ponujajo zbirko orodij, s katerimi si lahko uporabniki olajšajo opravila v Creo. Med njimi je med drugim moč najti orodja za napredno delo s parametri, relacijami in materiali modelov, avtomatizacijo, izvoz in uvoz Excelovih preglednic in izposojo licenc.




» *Začetna stran integrirane aplikacije nastavitve Audax.*

Nastavitve Audax so ob naštetih orodjih tudi dostopna točka do strokovnih vsebin, ki jih redno pripravljajo Audaxovi strokovnjaki. V preglednem vmesniku lahko uporabniki pregledajo zadnje prispevke iz rubrik Nasveti & triki, Namig meseca in AxWebinar, ki so sicer dostopni na spletni strani podjetja Audax.

› ***www.audax.si***

# CREO 7.0

## PRIHODNOST RAZVOJA VAŠIH IZDELKOV

že od **99€** mesečno*




GENERATIVNI RAZVOJ

ANSYS SIMULACIJE

MULTIBODY KONSTRUIRANJE

OBOGATENA RESNIČNOST

Creo 7.0 je industrijski standard za 3D CAD, simulacije, produktno dokumentacijo in inovacije. V prilagodljivih paketih z bogatim naborom funkcionalnosti inženirjem pomaga snovati, načrtovati in ustvarjati izdelke brez kompromisov in ne glede na okoliščine.

Audax | creo®

Več na **ti.audax.si/creo**

* Ponudba velja do 31. 3. 2021 oziroma do preklica, za nove stranke, v primeru najema za min. 12 mesecev in ne vsebuje DDV. Vključuje module za 3D konstruiranje kosov in sestavov, tehnično dokumentacijo, prosto modeliranje površin, fotorealizem, vijačne zveze, konstruiranje pločevine in obogateno resničnost.

DATAComm, 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



WWW.DATA-COM.EU/TISKALNIKI

SKENIRAJ ME

1 leto garancije na **NE** potrošni materjal. 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

DATAComm, d.o.o.

# » Z lahkimi kompozitnimi materiali do izboljšane generacije elektrificiranih vozil

*Jernej Kovač*

Prehod na elektrificirana vozila spodbuja izdelovalce in dobavitelje avtomobilov, da sprejmejo nove tehnologije in načine dela, da bi povečali zmogljivost in zmanjšali okoljski odtis industrije. Iskanje stroškovno učinkovitih, lahkih materialov in bolj trajnostnih proizvodnih metod bo ključni dejavnik v tekmi za izdelavo elektrificiranih vozil prihodnosti. Raziskovalni inštitut Švedske RISE s partnerji iz Švice in Slovaške v ta namen nadgrajuje izkušnje iz vesoljske industrije. Z uporabo kompozitnih materialov iz plastičnih polimerov, ojačenih z vlakni, nameravajo znatno zmanjšati maso vozil, ob tem pa povečati tako njihov doseg, zmogljivost in življenjsko dobo. Projektni partnerji načrtujejo širšo vključitev kompozitnih materialov v krožno gospodarstvo.

»Spoznali smo, da lahko nadgrajujemo izkušnje z uporabo kompozitov iz vesoljske industrije, letalstva in pomorstva ter to znanje prilagodimo avtomobilski industriji,« je pojasnila dr. Yvonne Aitomäki, višja raziskovalka na švedskem raziskovalnem inštitutu RISE. Vodja projekta z naslovom Obseg preoblikovanja avtomobilskih kompozitnih materialov VACMT je izpostavila še, da so deli iz kompozitov tudi hitrejši in stroškovno učinkoviti pri oblikovanju, kar lahko privede do nižjih številk delov in stroškov orodja.

Ker so današnje baterije za elektrificirana vozila težke, saj povečajo maso vozila za 35 odstotkov, morajo proizvajalci druge dele vozila – denimo vzmetenje – večji masi ustrezno prilagoditi. A zaradi lastnosti kompozitnih komponent, ki poleg zmanjšane mase ugodno vplivajo na robustnost, proizvajalcem omogoči tudi zmanjšanje mase drugih delov vozila. Kompozite je v kombinaciji s kovino enostavno vgraditi tudi v obstoječe proizvodne linije. »Iščemo način uporabe obstoječe proizvodne linije in preprosto zamenjati nekatere dele vozil, ki so tradicionalno izdelani iz jekla, z deli iz kompozitov. To je tehnika, ki ji pravimo 'krpanje',« je dodala dr. Aitomäkijeva. »S takšnim načinom dela vam ni treba spreminjati proizvodne linije, temveč namesto jekla dodate del iz kompozita, ki je hiter in stroškovno učinkovit za izvedbo,« je zaključila raziskovalka, ki deluje na simulacijah postopkov za izdelavo kompozitov pa tudi na preskusnih metodah za pridobitev potrebnih lastnosti materiala za natančne simulacije.

Projekt VACMT se je letos osredotočil na vključevanje kompozitov v dobavno verigo. V ta namen so povečali sodelovanje s proizvajalci vozil, da bi ugotovili ključne sestavne dele elektrificiranih vozil in določili maksimizacijo koristi ob izdelavi z uporabo kompozitov. Delo je privedlo do načrta za uporabo kompozitov v proizvodnji električnih vozil, pa tudi do pojavnih informacij, kratkih pregledov, ki poudarjajo, kako jih je mogoče uporabiti v proizvodnji elektrificiranih vozil. V primerjavi s tradicionalnimi avtomobili z bencinskimi ali dizelskimi motorji postopek proi-



» *VACMT podpira proizvodnjo komponent električnih vozil iz kompozitnih materialov prvih (Tier 1) in drugih dobaviteljev (Tier 2) ter malih in srednjih podjetij. Storitev predlaga načrte, proizvodne procese in poslovne modele večmaterialnih električnih komponent. Storitev zagotavljajo RISE (Švedska), SUSPI (Švica) in STUBA (Slovaška), projektne aktivnosti podpira EIT Manufacturing. EIT Manufacturing združuje evropske proizvajalce v inovacijskih ekosistemih, ki evropskim izdelkom, postopkom in storitvam dodajajo edinstveno vrednost ter spodbujajo ustvarjanje globalno konkurenčne in trajnostne proizvodnje. Foto: EIT Manufacturing*

zvodnje elektrificiranih avtomobilov ni popolnoma optimiziran in še vedno obstaja možnost vpliva na spremembe, da bi bila proizvodnja enostavnejša in učinkovitejša z vključevanjem novih materialov v proizvodno linijo.

## Uporabna vrednost kompozitov v krožnem gospodarstvu

Zmanjšanje števila potrebnih komponent pri elektrificiranih vozilih v primerjavi z vozili s konvencionalnimi motorji z notranjim zgorevanjem ponuja izzive in nove poslovne priložnosti. Pri preobrazbi avtomobilske industrije je treba uporabiti trajnostne lahke komponente s poslovnimi modeli, ki temeljijo na krožnem gospodarstvu. Storitev je namenjena podpori izkoriščanja obstoječih znanj v industriji in kombiniranja z novim napredkom v kompozitni proizvodni tehnologiji in krožnem gospodarstvu.

Kompozitne komponente lahko podpirajo prehod na model krožnega gospodarstva, ki naj bi do leta 2030 predstavljal skoraj štiri bilijone evrov priložnosti za globalno rast. Krožnost je očitno konkurenčna prednost in tržna priložnost za evropsko industrijo. VACMT podpira ta prehod tako, da daje na razpolago znanje in tehnologijo, razvito v okviru obsežne proizvodnje kompozitov, malim in srednjim podjetjem ter obstoječim dobaviteljem prvega in drugega nivoja. »Obstaja ogromna priložnost za izdelavo sestavljenih komponent za električne avtomobile, ki imajo zelo dolgo življenjsko dobo. To pa zato, ker so kompoziti zelo robustni materiali, elektrificirana vozila, ki imajo manj gibljivih delov od tradicionalnih pa povzročajo manjšo obrabo komponent. Ker je kompozite razmeroma enostavno ponovno uporabiti in predelati, obstaja tudi priložnost, da se življenjska doba teh komponent še podaljša,« je raziskovalne cilje strnila dr. Yvonne Aitomäki.

Projektna skupina, kjer poleg švedskih raziskovalcev sodelujejo tudi kolegi s Slovaške tehnološke univerze v Bratislavi in Univerze za uporabne znanosti in umetnosti v italijanski Švici, preiskujejo možnost vključevanja sestavljenih komponent v krožno gospodarstvo. V tem delu projekta so se osredotočili na ponovno uporabo in predelavo komponent. Pomemben del podpore dobaviteljem je zagotovitev krožnega poslovnega modela za vsako komponento.

# » Bi se sprehodili skozi svoje celice?

*Jernej Kovač*

Revolucionarno orodje za navidezno resničnost znanstvenikom ponuja nov pogled na notranje delovanje človeških celic. Vstop v doslej nevidno okolje je rezultat dognanj skupnega projekta med znanstveniki z Univerze v Cambridgeu in podjetja za programsko opremo za 3D-analizo slik Lume VR. Uporabniki pri tem potrebujejo le očala, ki omogočajo delovanje računalniške simulacije.

Programsko opremo za navidezno resničnost vLUME, ki raziskovalcem omogoča »hojo« znotraj posamezne celice, bi lahko uporabili za razumevanje temeljnih izzivov v biologiji in razvoj novih načinov zdravljenja bolezni. Z vizualizacijo in analizo mikroskopiranih podatkov v superločljivosti se z navidezno resničnostjo odslej proučuje vse, od posameznih proteinov do celotnih celic. »Biologija se sicer pojavlja v 3D, a do zdaj je bilo težko razumeti podatke na 2D-računalniškem zaslonu na intuitiven in poglobljen način,« je pojasnil dr. Steven F. Lee z Oddelka za kemijo na Cambridgeu. Z uporabo navidezne resničnosti lahko znanstveniki »sprehajajo« skozi celice in med njimi, da opazujejo zlaganje in razpiranje beljakovin. vLUME jim omogoča tudi ugotavljanje napak. Pri iskanju teh lahko celo previjejo biološke procese in si zabeležene ter vizualizirane nabore podatkov ogledajo. »Šele, ko smo videli svoje podatke v navidezni resničnosti, je vse kliknilo na svoje mesto,« je še dodal vodja raziskave.

Dognanja s področja mikroskopije so leta 2014 dr. Ericu Betzigu, dr. Stefanu W. Hellu in Williamu E. Moernerju prinesle Nobelovo nagrado za kemijo, saj so z razvojem fluorescenčne mikroskopije ovrgli večstoletno dogmo, da ni mogoče opazovati predmetov, ki so manjši od polovice valovne dolžine svetlobe. Mikroskopija s superločljivostjo pa danes omogoča pridobivanje slik na nanometru s pametnimi fizičnimi triki. Tako se izognejo mejam, ki jih nalaga difrakcija svetlobe. To je raziskovalcem omogočilo, da opazujejo molekularne procese. A doslej je pomanjkanje načinov za vizualizacijo in analizo teh podatkov v treh dimenzijah predstavljal nedosegljivi izziv. To so rešili z naglavnimi slušalkami navidezne resničnosti, ki raziskovalcem omogočajo prehod v notranje strukture človeške celice in ogled strukture celične stene, Golgijevega aparata, mitohondrijev ali gube posameznih beljakovin. Lahko se celo pomaknejo tudi do vloge, da si ogledajo sestav celotne celice.

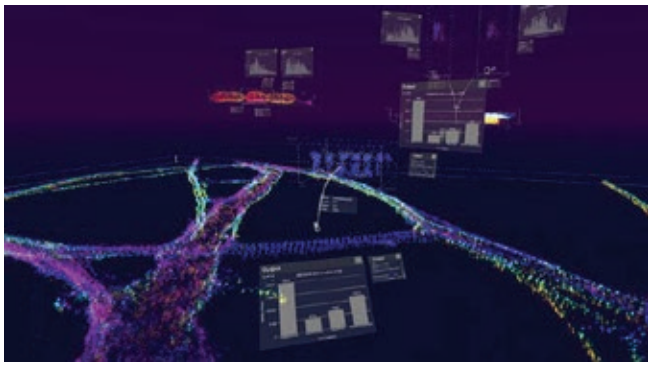
Sodelovanje med znanstveniki iz Cambridgea in podjetja Lume VR je nastalo na javnem dogodku v londonskem Muzeju znanosti. Medtem ko je skupina dr. Leeja posedovala znanje iz mikroskopije

s superločljivostjo, se je ekipa iz podjetja specializirala za prostorsko računalništvo in analizo podatkov, skupaj pa so lahko razvili v močno novo orodje za raziskovanje zapletenih podatkovnih nizov v navidezni resničnosti.

»vLUME je revolucionarna programska oprema za slikanje, ki ljudi pripelje v nanos,« je povedal izvršni direktor in soustanovitelj podjetja Lume VR Alexandre Kitching. »Znanstvenikom omogoča vizualizacijo, spraševanje in interakcijo z biološkimi 3D-podatki v realnem času, vse v okolju navidezne resničnosti, da hitreje najdejo odgovore na biološka vprašanja. To je novo orodje za nova odkritja,« je prepričan magister strojništva z Imperial College London.

Ogled podatkov je že spodbudil nove pobude in ideje. Anoushka Handa, doktorska študentka iz skupine dr. Leeja, je s programsko opremo posnela imunsko celico, odvzeto iz lastne krvi in nato v virtualni resničnosti stala v svoji celici. »Neverjetno, to vam daje povsem drugačen pogled na delo,« je pripomnila Handova.

Programska oprema omogoča nalaganje številnih podatkovnih nizov z milijoni podatkovnih točk. S pomočjo vgrajenih algoritmov za združevanje v skupine pa je sposobna poiskati vzorce v zapletenih podatkih. Te ugotovitve lahko delijo s sodelavci po vsem svetu s pomočjo slikovnih in video funkcij v programski opremi. »Podatki, pridobljeni z mikroskopijo v superločljivosti, so izjemno zapleteni,« je še pojasnil Kitching. Izpostavil je tudi, da je izvajanje analize teh podatkov lahko zelo dolgotrajno. »Z vLUME nam je uspelo močno skrajšati čas čakanja, kar omogoča hitrejše testiranje in analizo,« je zaključil. Ekipa večinoma uporablja vLUME z biološkimi nabori podatkov, kot so nevroni, imunske celice ali rakave celice. Leejeva skupina proučuje, kako antigenske celice sprožijo imunski odziv v telesu. »S segmentiranjem in ogledom podatkov v vLUME smo hitro lahko izključili nekatere hipoteze in predlagali nove,« je dejal dr. Lee. Ta programska oprema raziskovalcem omogoča raziskovanje, analiziranje, segmentiranje in skupno rabo svojih podatkov na nove načine.



*» Analiza z algoritmom za gručenje DBSCAN v običajnem delovnem prostoru vLUME. vLUME je programski paket za navidezno resničnost, zasnovan za upodabljanje velikih tridimenzionalnih naborov podatkovne mikroskopske lokalizacijske mikroskopske enote. Funkcije programske opreme vključujejo vizualizacijo, segmentacijo, analizo zapletenih lokalnih geometrij po meri in izvoz funkcij. vLUME lahko izvaja kompleksne analize na resničnih tridimenzionalnih bioloških vzorcih, kar sicer ne bi bilo mogoče z običajnimi programi za vizualizacijo na ravnem zaslonu. Podrobnosti raziskav so objavljene v znanstveni reviji Nature Methods. Foto: Alexandre Kitching, Lume VR*

VESELE PRAZNIKE
TER VARNO IN
USPEŠNO LETO 2021
VAM ŽELI

TOPOMATIKA



# Ocenjevanje možnosti kirurgije v vesolju na Univerzi v Louisvillu

## Izziv

V zgodovini vesoljskih poletov na srečo še niso bili potrebni kirurški posegi ali takojšnja kirurška obravnava posledic nezgode v vesolju. Kljub tehnološkemu napredku, ki je ljudem omogočil dolgotrajno bivanje onkraj roba Zemljine atmosfere, pa bi se moral danes pacient v primeru potrebe po nujni medicinski pomoči vrniti na Zemljo v kapsuli. Vsak načrt za odpravo na Luno, Mars in še naprej mora z absolutno gotovostjo predvideti tudi zdravstvene zaplete. S tem v zvezi je ključnega pomena ustrezno zdravljenje takoj po poškodbi.

## Rešitev

Konceptualizacija in razvoj kirurške izolacijske kupole odpirata možnosti za kirurgijo v vesolju. Kupola za svoje delovanje potrebuje sistem upravljanja fluidov (FMS) in večfunkcijsko kirurško orodje (MFSW) za omejitev in nadzor operativnega polja ter delo v odsotnosti težnosti. Za samodejno prožene eksperimentov v pogojih mikrogravitacije na testnih poletih s slavnim letalom Vomit Comet se uporabljajo programirljivi instrumenti FPGA iz podjetja NI.

### Kirurgija v mikrogravitaciji

Univerza v Louisvillu in Inštitut za kardiovaskularne inovacije sta sklenila partnerstvo na področju raziskav kirurških operacij na dolgotrajnih vesoljskih poletih ter razvoja instrumentarija za potencialno uporabo v splošni laparoskopiji.

Raziskovalci načrtujejo tudi eksperiment v okviru projekta podprtega s strani agencije NASA na brezpilotnem vesoljskem plovilu SpaceShipTwo (Virgin Galactic), za katerega bo treba razviti popolnoma avtomatiziran sistem za podporo komponentam FMS in MFSW."

## Avtomatizacija vodenja, meritev in validacije

Raziskovalci so v zgodnjih fazah razvoja uporabljali ročno manipulacijo fluidov s tehniko pritiska na gumb za polnjenje in praznjenje kupole. Prototip druge generacije je nato omogočil polsamodejno vodenje in krmiljenje na osnovi časovnika, toda noben od omenjenih pristopov ni bil primeren za izvedbo eksperimenta med letom na vesoljskem plovilu brez posadke.

Komponenti FMS in MFSW sta bili zasnovani za delovanje z avtomatiziranim vodenjem, programiranim za izvedbo določene serije korakov v natančno določenih časovnih trenutkov in brez ročnega poseganja ljudi.

Za sprožitev eksperimenta so bili uporabljeni podatki o mikrogravitaciji (< 0,02 G) iz vgrajenega pospeškomera. Razvita je bila programska oprema za sprožitev zajema podatkov z visoko ločljivostjo ob vstopu v mikrogravitacijo. Le-to so dosegli tako, da so sistem naložili v eksperimentalno napravo z aerodinamičnim ščitom in jo odvrgli s 24-metrskega stolpa v Nasinem raziskovalnem središču Glenn. Padec je trajal 2,2 sekunde.

»Ti validacijski preizkusi so ključnega pomena, saj bo treba eksperiment na koncu opraviti v dveh minutah v pogojih breztežnosti. Na plovilu ne bo posadke, zato bo moral cel eksperiment potekati samodejno,« pojasnjuje Christopher Higginson z Univerze v Louisvillu.

## Daljnosežne priložnosti

Uporaba popolnoma funkcionalnega sistema FMS in zbirke kirurških kupol ustreznih velikosti predstavlja kompaktno in učinkovito tehniko za izvajanje kirurških operacij med vesoljskimi poleti. Sistem FMS bo upravljal dovajanje vseh potrebnih fluidov za zaščito vesoljskega plovila in pacienta, MFSW pa bo odigral vlogo dodatnega pomočnika za omejeno število ljudi na dolgotrajnem vesoljskem poletu (posadke bodo štele štiri do šest članov). Možnost zdravljenja članov posadke brez vračanja na Zemljo pomeni prihranek časa in denarja, najbolj pomembno pa je, da obvaruje človeška življenja. Tako se bo izboljšala celotna stopnja varnosti vesoljskih odprav in povečala gotovost v uspeh dolgotrajnih vesoljskih misij z izhodiščem na Zemlji. Sistem FMS pa ne omogoča le vesoljske kirurgije, saj ima tudi potencial za upravljanje fluidov v zemeljski kirurgiji. Odpravlja namreč potrebo po nekaterih medicinskih pripomočkih in dodatnem osebju pri izvajanju laparoskopskih operacij na domačem planetu.



## Beseda podpredsednika NI raziskovalcem

Raziskovalci vsak dan uporabljajo platformo NI za premikanje meja odkrivanja. Vodijo jih veliki izzivi, s katerimi se soočča človeštvo, ter gospodarski in tehnični trendi, ki spreminjajo brezžične komunikacije, prevoz in energijo. Ideje, teorije in prototipi, ki se začnejo v laboratorijih za akademske raziskave, segajo v vse bolj zapletene aplikacije in sčasoma vplivajo na življenja vseh v obliki komercialne tehnologije.

Tako raznoliki, kot je morda področje njihovih raziskovalnih središč, se akademiki soočajo s podobnimi izzivi ne glede na področje. Cilj NI je bil vedno pomagati znanstvenikom in inženirjem, da preživijo svoj čas na nečem novem in inovativnem, tako da ponudi natančnost, ponovljivost in prilagodljivost skozi platformo, ki jih potrebujejo za potrditev in prototip raziskav.

Prispevek je del priročnika, ki nam služi kot prostor za izmenjavo spoznanj in najboljših praks svetovne raziskovalne skupnosti skozi predstavitve novih raziskav, izvedenih s pomočjo platforme NI.

***David Wilson***
*Podpredsednik za trženje izdelkov za programsko opremo, akademike in izobraževanje strank*

› *ni.com/academicresearch*

ADD ProS
Accepting Challenges. Providing Solutions.

Authorized Distributor

ADD ProS d.o.o. • +386 3 4250 800 • info@add-pros.com • www.add-pros.com

NOVO!

# UMETNOST ODREZAVANJA KOVIN

## ZBIRKA KNJIG PATRICKA DE VOSA










### 1. UPORABNA FIZIKA ODREZAVANJA KOVIN – DOBRE PRAKSE

Knjiga »Uporabna fizika odrezavanja kovin – Dobre prakse« je prva v zbirki štirih knjig, ki sta jih avtorja Patrick De Vos, korporativni vodja tehničnega šolanja pri Seco Tools, AB, in Jan-Eric Ståhl, profesor na katedri za proizvodne tehnologije in materiale Univerze v švedskem Lundu, namenila ljudem, ki imajo v industriji in praksi opravka z odrezavanjem kovin.

### 2. SLABŠANJE ORODJA – PRAKTIČNI MODELI

Ta knjiga obravnava samo en element postopka odrezavanja, in sicer obrabo orodij. Obraba orodij je ravnotežni element modelov odrezavanja. Večino težav, ki se pojavijo pri postopku odrezovanja, je mogoče opredeliti kot dogodke povezane z obrabo orodij. Končno vrednotenje izvedenih sprememb v procesu, da zagotovimo ravnotežje, prav tako temelji na obrabi orodij. Kot taka je obraba orodij ravnotežni element, ravnotežna točka in ravnotežni merilni sistem za odrezovanje brez težav: vse obenem.

### 3. ODREZAVANJE KOVIN – TEORIJE V PRAKSI

Ta knjiga temelji na knjigi Odrezavanje kovin, teorije in modeli. Opisuje enake principe in modele, vendar z bolj praktičnega vidika. Bistvo te knjige je predstaviti modele odrezavanja v takšni obliki, da postanejo uporabni za praktično uporabo v oddelkih mehanske obdelave in sosednjih oddelkih.

**Naročilo knjige**
naročila sprejemamo na e-poštni naslov: info@irt3000.si

**Posamezen izvod**
1. in 2. knjiga: 25,00 EUR
3. knjiga: 29,00 EUR

**Izdajatelj** PROFIDTP d.o.o.

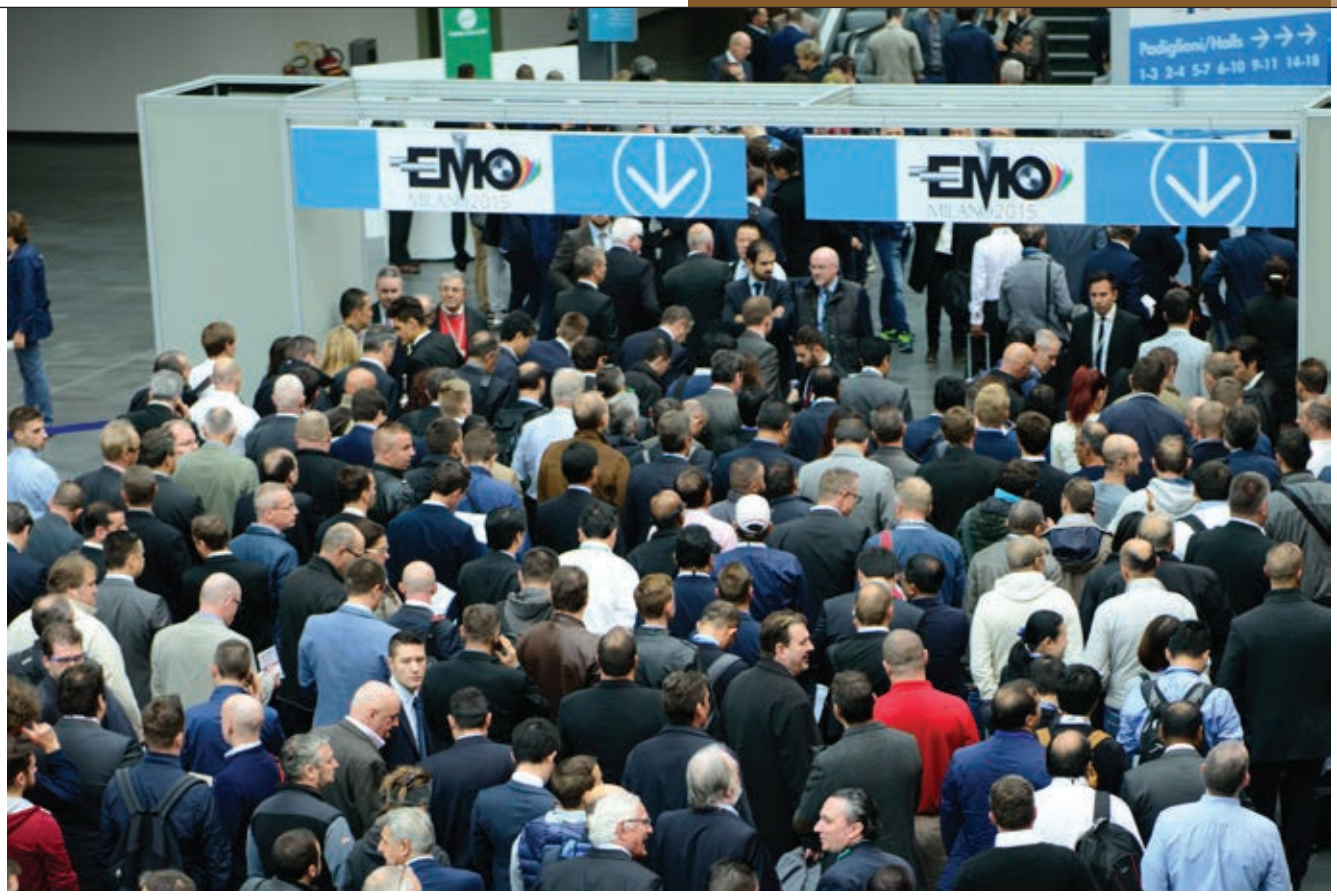
SECO

PROFIDTP

## VEČ SE IZPLAČA!

Ob naročilu dveh knjig iz zbirke knjig SECOTOOLS vam priznamo
**10 % popust**
na celotni nakup.

Ob naročilu celotne zbirke knjig SECOTOOLS (3 knjige) vam priznamo
**15 % popust**
na celotni nakup.




# EMO MILANO 2021: The magic world of metalworking

Sejem EMO je glavno svetovno razstavno srečanje za operaterje proizvodnih dejavnosti, ki ga ne gre zamuditi. Veliko je razlogov za udeležbo, vendar je najpomembnejši ta, da je EMO vodilni dogodek, ki ni vezan ne na lokacijo ne na organizacijo ene države, temveč je zastavljen širše regijsko, na Evropo.

Evropa je nedvomno vodilni akter v industrijski proizvodnji, tako z vidika tehnologije kot znanja. Prav z namenom vzdrževanja edinstvenosti prireditve lastnik znamke EMO, Evropsko združenje sektorjev kovinsko obdelovalnih strojev CECIMO, organizacijo sejma izmenično dodeli Italiji in Nemčiji.

Leta 2021 bo mednarodni dogodek kovinsko obdelovalnih strojev potekal v Milanu (EMO MILANO 2021), za njim bo dvakrat na vrsti Nemčija in nato naslednja predvidena izvedba ponovno v Italiji leta 2027. In prav v tem je posebnost sejma EMO, pod istim imenom tako v Milanu kot v Hannovru. To je njegova moč, zaradi česar je poseben in neprimerljiv z vsemi drugimi dogodki, tudi s tistimi, ki so organizirani v razvojno dinamičnih regijah po svetu.

Po besedah direktorja sejma, Alfreda Mariottija, je »EMO

MILANO uspel z leti »zgraditi« res poseben model prireditve, z italijanskim pridihom organizacije, ki ponuja udeležencem številne dogodke, ki se zvrstijo v Milanu, eni izmed najbolj atraktivnih in zanimivih lokacij na svetu«.

EMO MILANO 2021 organizira Združenje proizvajalcev kovinsko obdelovalnih strojev, robotov in avtomatizacije UCIMU – SISTEMI PER PRODURRE. Sejem bo potekal od 4. do 9. oktobra 2021 na modernem in zelo funkcionalnem razstavišču fieramilano Rho, ki bo v času te svetovne predstavitve obdelave kovin, rezerviran samo za ta namen, kar je edinstveno med vsemi sejemskimi prireditvami B2B.

Že zgoraj navedeno izpostavlja dimenzijo in pomen sejma, ki bo pripeljal v Italijo največjo digitalno tovarno kadarkoli postavljeno v okviru sejmišča. To bo splet rešitev za prihodnji razvoj in družbeno dobrobit. Pravo igrišče zainteresiranih za tehnologijo proizvodnje, ki se želijo spustiti v »čarobni svet obdelave kovin«, kar je slogan, izbran za aktualno izdajo EMO MILANO.

Obširna razstava kovinsko obdelovalnih strojev, robotov, avtomatizacije, podporne in omogočitvene tehnologije, rešitve za tovarno, temelječo na IT-podpori in digitalnem, rešitve za povečanje zmogljivosti proizvodnje in trajnostna industrija, kot odgovor na aktualne zahteve proizvodnje vseh glavnih zainteresiranih sektorjev. To potrjuje edinstvenost EMO, ki je sposobna kakor nobena druga prireditev postati interpret »duha časa« v industriji, kar jo opredeljuje že od samega začetka. Ponuja poglobljen vpogled obiskovalcev v vse smeri industrijskega razvoja in dosedanje proizvodnje, ne samo s tehnološkega vidika, ampak tudi upoštevajoč proizvode, proizvodne procese, materiale, jezike, odnose, porabo, navade in izobraževanje.

EMO MILANO 2021 predstavlja najboljše, kar ponuja razvejan svet obdelave kovin, ki združuje v sebi vizijo in inovacijo. To dokazujejo tudi podatki predhodne italijanske edicije iz leta 2015. Tako zaradi števila obiskovalcev kot tudi zaradi razstavnih površin v primerjavi s tovrstnimi mednarodnimi sektorskimi prireditvami.






Uspeh EMO MILANO 2015 se izkazuje z rekordnimi dosežki, več kot 1.600 razstavljavcev na 120 tisoč $m^2$ razstavnih površin in z mednarodnimi obiskovalci, 51,4 % vseh prisotnih prihaja iz 120 držav. Podatki, ki potrjujejo aktivnost Italije v svetovni industriji obdelave kovin, ki se bo srečala v Milanu, da odkrije tehnološke inovacije, ki določajo prihodnost obdelave kovin in načine dela v tovarnah pogojenih z digitalno transformacijo.

V paviljonih EMO MILANO 2021 bo predstavljeno najboljše iz mednarodne sektorske proizvodnje vedno bolj vezane na tematiko IT-podpore in industrijske digitalizacije, ki omogoča vse tiste funkcije in uporabnosti z visoko dodano vrednostjo, brez katere si proizvodnje ne moremo več predstavljati. Tudi zato, da lahko zainteresiran akter igra vlogo primarnega protagonista v okviru nove svetovne igre krožnega gospodarstva. Zato bo EMO MILANO 2021 znova mesto srečanja najbolj kvalificiranih operaterjev v industriji, ki jih zanima načrtovanje novih investicij in inovativnih poslovnih modelov.

Prisotnost mednarodnih razstavljavcev, posebna značilnost EMO MILANO, bo privabila obiskovalce iz vseh koncev sveta.

EMO MILANO 2021 ima na razpolago razstavni prostor izjemnih dimenzij, popolno uporabnost prostora, uporabo najnaprednejših tehnologij in strateško pozicijo. Letališča Malpensa, Linate in Bergamo ležijo v neposredni bližini in v času mednarodnih sejmov aktivirajo posebne letališke povezave z glavnihimi mesti, tudi zunaj Evrope. Razstavljavcem na EMO MILANO 2021 je na razpolago celotno sejmišče fieramilano Rho (v izmeri 345 tisoč $m^2$ bruto razstavnega prostora), ki je dosegljivo s katerim koli prevoznim sredstvom in dostopno skozi vhode Est (vzhod), Ovest Tim (zahod) in Sud Tim (jug).

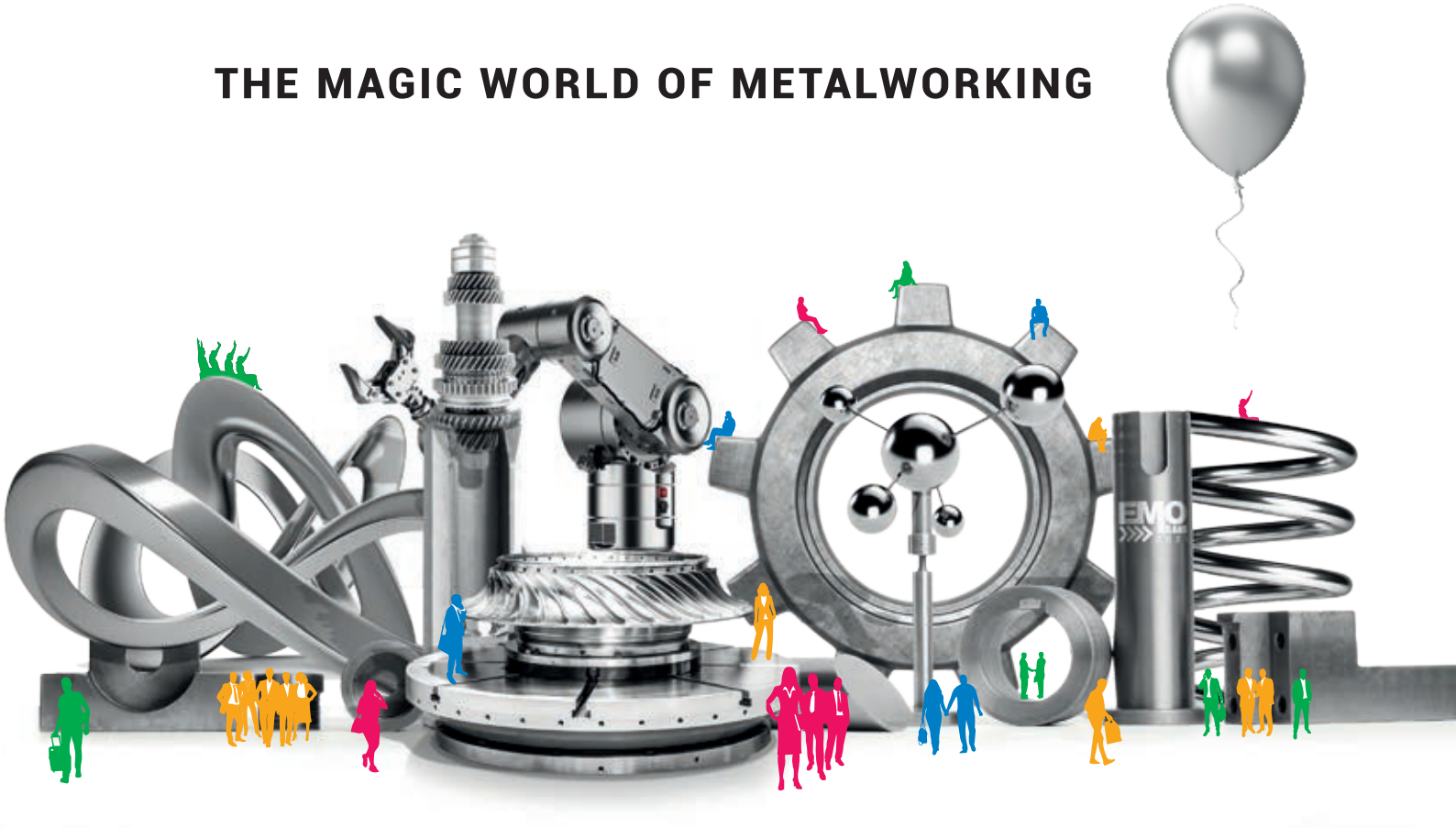
Izkušnje osebja, ki je organiziralo šest predhodnih izvedb vodilne svetovne prireditve EMO v letih 1979, 1987, 1995, 2003, 2009, 2015 in številne sejme BI-MU, so zagotovilo za popoln uspeh dogodka, na katerega priprave potekajo že od zadnje, nemške izvedbe te svetovne razstave.

› *www.emo-milan.com*

# EMO MILANO 2021

fieramilano 4-9 October

## THE MAGIC WORLD OF METALWORKING



emo-milan.com

FONDAZIONE UCIMU

Ministry of Foreign Affairs and International Cooperation

ITA ITALIAN TRADE AGENCY

EFIM

FIERA MILANO

Find here all the information to plan your participation at EMO MILANO 2021



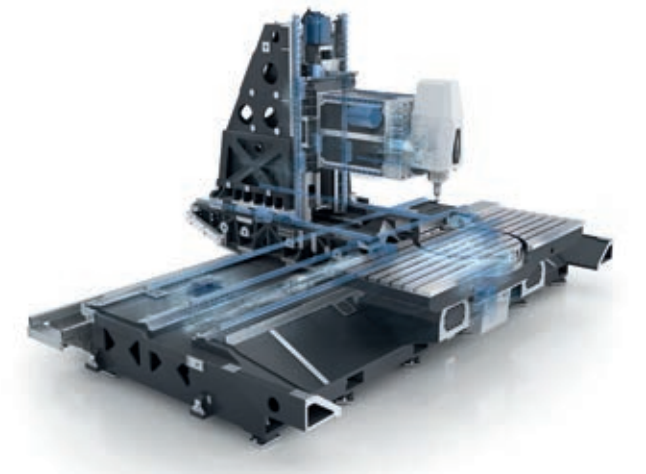

» *Svetovna premiera: DMF 200|8 nadaljuje svojo zgodbo o uspehu v razredu strojev s premičnim stebrom za 5-osno strojno obdelavo dolgih obdelovancev dolžine do 2300 mm.*

# » Inovativni koncept serije s premičnimi stebri

Svetovna premiera stroja DMF 200|8 postavlja nove standarde visoke natančnosti in storilnosti 5-osne strojne obdelave konstrukcijskih komponent dolžine do 2,300 mm in vložkov za kalupe.

## DMF 200|8:

- maksimalna togost, dosežena s tremi linearnimi vodili na osi X,
- konstantna zmogljivost rezkanja zaradi konstantnih projekcij,
- najboljše površine in natančnost z direktnim pogonom na osi Y in Z,
- največja prilagodljivost strojne obdelave zaradi rezkalne glave na osi B z razponom vrtenja ±120°,
- velika delovna površina s hodi po oseh X = 2000 / Y = 800 / Z = 850 mm,
- edinstvena in inovativna menjava orodja – hitra, brez trkov in procesno varna za delovno mizo,
- prilagodljiva obsežna konfiguracija z modularnim sistemom in številnimi različnimi možnostmi,
- izjemno visoka dolgoročna toplotna natančnost zaradi serijskega holističnega koncepta hlajenja,
- izjemna dinamičnost s standardnim hitrim traverziranjem do 50 m/min in do 80 m/min z linearnim pogonom na osi X (dodatna oprema)



» *Standardni obširni hladilni ukrepi zagotavljajo dolgoročno visoko toplotno natančnost z najnižjimi tolerancami.*

»Družbi DMG MORI je s serijo DMF 200|8 uspelo nadaljevati zgodbo o uspehu 5-osnih strojev s premičnimi stebri, saj je do sedaj na trgu nameščenih že več kot 2700 strojev,« pravi Markus Rehm, generalni direktor podjetja DECKEL MAHO Seebach. Zato svetovna premiera predstavlja tudi absolutno zmogljivost v precizni strojni obdelavi, ki bo serijo s premičnim stebrom popeljala na raven, kakršne še nismo videli.

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.

KIPP KLEMMHEBEL · DAS ORIGINAL SEIT 1952 ·

www.kipp.si

Vpenjalna tehnika | Normalije | Upravljalni elementi

»DMF 200|8 s togo mizo velikosti 2300 x 850 mm in tekalnimi potmi 2000 x 800 x 850 mm uporabnikom na področju industrije matric in kalupov ter letalske in vesoljske industrije ponuja dovolj prostora tudi za prilagodljivo strojno obdelavo dolgih konstrukcijskih komponent ali vložkov za kalupe,« pojasnjuje Markus Rehm. Največja obremenitev mize je 2000 kg. Pri razvoju novega koncepta za stroje smo delovno površino stroja optimizirali z inovativno menjavo orodja. Slednja poteka za delovno mizo – hitro, brez trkov in procesno varno, tako da je mogoče uporabiti celotno vpenjalno površino. V primerjavi s predhodnim modelom je delovna površina stroja DMF 200|8 več kot 50 odstotkov večja, kar ponuja nove možnosti za strojno obdelavo kompleksnih komponent. Možnost opremljanja stroja DMF 200|8 z orodji dolžine 400 mm omogoča edinstveno prodajno prednost v tem razredu strojev.



» *V prihodnost usmerjen in konkurenčen: DMF 200|8 je opremljen z vmesnikom za avtomatizirano proizvodnjo, na primer za sistem PH Cell za manipulacijo s paletami.*

## Najvišja natančnost strojne obdelave za najnižje tolerance komponent

Glavni argument v prid strojem DMG MORI s premičnim stebrom je bila vedno njihova stabilnost, zato so se pri DMG MORI temu področju še posebej posvetili. DMF 200|8 je zasnovan tako, da konzolna os Y zagotavlja konstantno togost stroja po celotnem delovnem hodu. Tri linearna vodila na osi X zagotavljajo še večjo stabilnost stroja in ustvarjajo potrebno podlago za visoko natančno



» *Precizna strojna obdelava matrice v proizvodnji matric in kalupov.*



» *Izdelava namizne konzole.*

in produktivno strojno obdelavo. Največjo moč vretena zlahka doseže tudi, kadar je drsno vodilo Y popolnoma raztegnjeno, pri čemer ne pride do nagiba stroja navzgor. Standardni obširni hladilni ukrepi zagotavljajo dolgoročno visoko toplotno natančnost z najnižjimi tolerancami, krogličnimi vijaki z direktnim pogonom na oseh Y in Z pa zagotavljajo najboljšo površinsko obdelavo.

Standardna oprema DMF 200|8 omogoča pomik z visoko hitrostjo traverziranja do 50 m/min. Z dodatnim linearnim pogonom na osi X doseže hitrost do 80 m/min, in tako vedno zagotavlja dinamično ter izjemno produktivno strojno obdelavo. Rezkalna glava na osi B (z največjim vpenjalnim navorom 6000 Nm) ponuja razpon vrtenja +/– 120° in s tem potrebno prilagodljivost za 5-osno strojno obdelavo. Raznolikost opreme pa zaokroža modularni sistem vretena s številnimi možnostmi. Standardno je vgrajeno vreteno speedMASTER s hitrostjo 15.000 min-1. »Seveda skupaj s 36-mesečno garancijo, ne glede na zmogljivost,« še dodaja Markus Rehm. V modularnem sistemu vretena je na voljo različica z visokim navorom 200 Nm ter vreteno s hitrostjo 20.000 vrt./min.



*Nosilec*



*Konstrukcijska komponenta iz aluminija*



*Matrica*

## Avtomatiziran in digitaliziran

Za nadzor je DMF 200|8 opremljen s sistemoma CELOS in SIEMENS, s serijsko nameščeno najnovejšo različico sistema CELOS, zato imajo uporabniki na voljo vse, kar potrebujejo za digitalizirano proizvodnjo. Markus Rehm omenja v prihodnost usmerjeno in konkurenčno proizvodnjo na stroju s premičnim stebrom: »DMF 200|8 ponuja vmesnik za avtomatizirano proizvodnjo, na primer za uporabo skupaj z našim paletnim sistemom PH Cell.«

› **dmgmori.com**

IN-INFORMATIKA



## Kje smo danes?

**INFOR**macijska podpora od obrtne delavnice do industrijskega podjetja

# Infor CloudSuite™ Industrial – SyteLine

Posodobite svoje poslovanje s celovitim naborom programskih rešitev za proizvodnjo, ki poleg vašega ali našega ERP vključuje še nadgradnje s ključnimi rešitvami kot so

- Infor APS – napredno dinamično planiranje proizvodnje z omejenimi viri,
- Infor Factory Track – MES nadzor nad dogajanjem v delavnicah in skladiščih,
- Infor CPQ (Configure, Price, Quote) – prodajna in distribucijska mreža proizvodnega podjetja zgrajena na tehnološkem konfiguratorju... vse to dostopno tudi v oblaku.

Ne, ne potrebujete vseh rešitev! Izbrali bomo le tiste, ki vam zagotavljajo optimalen poslovni odziv.

## Kam gremo?

**Pot v popolno digitalizacijo:** GO DIGITAL!

# Infor OS™ – Operating Services

Infor OS je platforma prihodnosti, namenjena združevanju heterogenih rešitev, poenotenju uporabniške izkušnje, povišanju produktivnost, nadgradnji standardnih rešitev z ad-hoc rešitvami podprtimi z umetno inteligenco. Rezultat je povezano, inteligentno omrežje heterogenih rešitev, ki avtomatizira, predvideva, napoveduje, obvešča in združuje vaše poslovno okolje. Ključne besede so: UX, iPAAS, Data Lake, Mongoose, Birst, AI Coleman, IoT, ...

**Obiščite nas v World Trade Centru, Ljubljana ali na www.in-informatika.si**

**IN-INFORMATIKA, d.o.o.** • Infor Channel Partner
info@in-informatika.si • +386-(0)41-769321

MEDNARODNI

# INDUSTRIJSKI SEJEM 2021

**CELJSKI SEJEM**, Slovenija

**NOV DATUM!**
**8.–11. junij 2021**




PODALJŠALI SMO **ZGODNJE PRIJAVE.**

ZAGOTOVITE SI **NIŽJE CENE** - SAMO DO **15. JANUARJA 2021!**

FORMA TOOL – orodjarstvo in strojegradnja
AVTOMATIZACIJA IN ROBOTIKA
VARJENJE IN REZANJE
MATERIALI IN KOMPONENTE
NAPREDNE TEHNOLOGIJE

**Celjski sejem**
www.ce-sejem.si

Medijski partner:
IRT 3000
INOVACIJE • RAZVOJ • TEHNOLOGIJE
WWW.IRT3000.COM




# Celovita linija strojev Flow Mach za Space Exploration Technologies Corp.

Podjetje Space Exploration Technologies Corp. (SpaceX) je bilo ustanovljeno leta 2002 za razvoj in proizvodnjo nosilnih raket in vesoljskih plovil. SpaceX je uspešno lansiral nosilni raketi Falcon 1 in Falcon 9, NASA pa ga je leta 2008 izbrala za oskrbo Mednarodne vesoljske postaje (ISS).

Vesoljsko plovilo Dragon se je 25. maja 2012 kot prvo plovilo, razvito v zasebnem podjetju, priključilo na postajo ISS ter astronavtom dobavilo vodo, obleko in hrano. Dragon je 28. oktobra 2012 opravil svojo prvo uradno odpravo za preskrbo ISS s tovorom ter se s postaje vrnil s pomembnimi vzorci in strojno opremo.






## Večja kakovost, boljši nadzor

Inženirji podjetja SpaceX izvirajo iz različnih industrijskih vej, ki uporabljajo vodni curek, zato so z njegovimi prednostmi dobro seznanjeni. Stroji za rezanje z vodnim curkom so zelo fleksibilni

in lahko prerežejo pravzaprav vsak material. Pogosto so dovolj natančni, da lahko režejo na končno obliko ali skoraj končno obliko.

Pri postopkih rezanja z laserjem in plazmo se pojavlja toplotno vplivano območje, ki lahko ob preoblikovanju dela povzroči mikrorazpoke. Prav mikrorazpoke pa v letalski in vesoljski industriji povzročijo tudi katastrofo. Komponente, obdelane z vnosom toplote, morajo zato še skozi obsežne postopke sekundarne obdelave, kjer se z brušenjem odstrani kaljeni rob. Pri vodnem curku toplotno vplivanega območja ni, zato tudi ni potrebna dodelava komponent pred uporabo, s tem pa se prihranijo še stroški in denar. SpaceX je visokoproduktivno podjetje, ki je ugotovilo, da se pri oddaji del zunanjim izvajalcem pojavljajo težave z roki in kakovostjo. Če dobavitelj ni pravilno izdelal komponente ali se je pokazala potreba po spremembi konstrukcije komponente, je to negativno vplivalo na terminski plan in vse udeležence. Ker se obdelave izvajajo v lastni hiši, imajo SpaceXovi inženirji boljši nadzor. »Iz izkušenj z zunanjimi izvajalci poznamo vodni curek in njegove zmožnosti. Želeli smo si le več nadzora nad procesom,« utemeljuje vodja razvoja Rick Cortez.





## Iskanje pravega stroja za rezanje z vodnim curkom

SpaceX je julija 2010 kupil sistem za rezanje z vodnim curkom Mach 3 s črpalko zmogljivosti 4100 barov in sistemom Dynamic Waterjet®. Nekaj mesecev pozneje so dodali še nekaj miz. Za konvencionalno rezanje so kupili sistem Mach 2 s črpalko zmogljivosti 4100 barov, nato pa so kupili en system Mach 3 s črpalko HyperJet®, ki ustvari tlak 6500 barov, ter system Dynamic XD® za poševno in 3D-rezanje. Sistem Dynamic XD tudi pri 3D-delih omogoča nadzor nad V-obliko reza, ki je bil razvit za rezanje plošč.



## Več miz, več proizvodnje

SpaceX nadaljuje uspešni razvoj ter lansiranje komercialnih raket in vesoljskih plovil, zato se pojavljajo vedno nove potrebe po visokonatančnih in učinkovito odrezanih delih. Da bi bili kos povečanim zahtevam, so se pri SpaceXu oskrbeli z dodatnimi sistemi Flow, vključno z najnovejšo tehnologijo Mach 4. »Odločili smo se za nakup sistemov Flow Mach 4, ki nam dajejo še večjo fleksibilnost,« nadaljuje Cortez. Najnovejša pridobitev v družini strojev za rezanje z vodnim curkom Flow Mach 4 omogoča začetno velikost rezalne mize 2–3 m x 2 m, pozneje pa se lahko razširi do dolžine 14 m. S sistemi upravlja programska oprema FlowMaster, s katero upravljavec lahko naloži risbo, ali pa enostavno vnese material, debelino in kakovost roba ter začne rezati. Programska oprema tudi upravlja s črpalkami in skrbi, da vedno delujejo z optimalno zmogljivostjo.

Inženirji pri podjetju SpaceX od prvega trenutka izkoriščajo koristi časovnega prihranka, nadzora in enostavnih sprememb. »Ker imamo stroje za rezanje z vodnim curkom pod lastno streho, in zaradi njihove zmogljivosti lahko dele konstruiramo in izdelamo še isti ali vsaj naslednji dan,« konča Cortez. »Ko smo komponente naročali zunaj, je ta proces trajal tudi dva tedna ali več.«

# ONE SMALL FOOTPRINT

## VAŠ VELIK SKOK NAPREJ V 5-OSNO OBDELAVO






## CV5-500

**NOV ENTRY-LEVEL SIMULTANO 5-OSNI STROJ JE PRISTAL**

Nov CV5-500 je vsestranski 5-osni stroj, ki je zaradi svoje zelo toge dvo-steberne zasnove konstrukcije z polno podprto nagibno mizo unikaten v svoji kategoriji. Omogoča visoko natančnost in ekstremno kompaktno rešitev za obdelavo.

Vse to in še več za zelo konkurenčno ceno.

**Odkrijte kako vam lahko pomagamo narediti več.**
**CNC-PRO, d.o.o. Poslovna cona B20**
**4208 Šenčur, Gregor Jerala 041 334 859**

DISCOVER **MORE** WITH MAZAK™

**www.mazakeu.com**

Mazak
Your Partner for Innovation




» *V novih razstavnih prostorih v Stuttgartu ima podjetje predstavljene plastične in kovinske izdelke proizvedene s tehnologijo aditivne proizvodnje. Vir: Shining 3D*

# » Podjetje Shining 3D širi svojo prisotnost v Evropi

Podjetje Shining 3D, vodilni svetovni dobavitelj tehnologij za 3D-digitalizacijo in aditivno proizvodnjo, s svojo novo lokacijo hčerinskega podjetja v Evropi velikosti več kot tisoč kvadratnih metrov v nemškem mestu Stuttgart bistveno širi svojo prisotnost v Evropi. S sedežem v Stuttgartu bo podjetje Shining 3D Technology GmbH prodajalo tako visokokakovostno tehnologijo skeniranja kot tudi širok nabor rešitev za aditivno proizvodnjo, vključno s 3D-tiskalniki za plastiko in kovine. Stranke in partnerji podjetja bodo imeli veliko koristi od obsežnega servisnega programa.

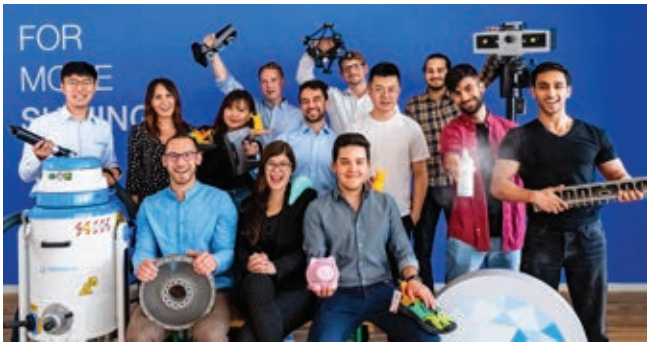
Podjetje Shining 3D Technology GmbH je bilo ustanovljeno leta 2017 in sedaj bistveno širi svoje storitve na novi lokaciji v južnonemški industrijski regiji. Na več kot tisoč kvadratnih metrih so dva razstavna prostora, referenčna proizvodnja, dobava rezervnih delov, sodobno opremljene učilnice ter različni poslovni oddelki, kot so prodaja, finance in trženje.

Obsežni razstavni prostor vsebuje številne referenčne izdelke proizvedene s 3D-tiskanjem iz plastike in kovine, od področja izdelave nakita do šob za gorivo letalskih motorjev, ter prikazuje različna področja uporabe aditivnih tehnologij podjetja Shining 3D. Poleg tega imajo tudi karoserijo Porsche 911, ki prikazuje zmogljivosti tehnologije skeniranja podjetja Shining 3D.

Hčerinsko podjetje Shining 3D Technology GmbH ima 30 zaposlenih v Stuttgartu in podružnico v Italiji ter podpira območje Evrope, Bližnjega vzhoda in Afrike z zelo dinamično mednarodno ekipo.

## Prikaz procesne verige aditivne proizvodnje blizu industrije

Poleg izdelkov na področju skeniranja bo nova lokacija podjetju Shining 3D omogočala predstavitev celotne proizvodne verige




» *Dinamična mednarodna ekipa podjetja Shining 3D Technology GmbH bo nudila podporo na območju Evrope, Bližnjega vzhoda in Afrike. Vir: Shining 3D*

aditivne proizvodnje na industrijsko usmerjen način ter razvoj primernih rešitev za stranke in partnerje podjetja na odziven in celovit način, razlaga Xiaoping Huang, direktor podjetja Shining 3D Technology GmbH. Poleg tega zaradi osrednje lokacije v osrčju južne Nemčije, kjer se nahajajo številna pomembna podjetja in industrije ter bližina letališča in pomembnih avtocest, lahko podjetje ohranja bližnje stike s svojimi strankami in partnerji.

Podjetje Shining 3D ponuja najnovejše rešitve na področju aditivne proizvodnje tako na področju kovin s svojo tehnologijo selektivnega taljenja v plasteh (PBF – Powder Bed Fusion) ter na področju plastike s postopkom stereolitografije (SLA), neposredne obdelave s svetlobo (DLP – Direct Light Processing) in selektivnega laserskega sintranja (SLS – Selective Laser Sintering). To podjetju Shining 3D omogoča zagotavljanje tehnološko neodvisnega svetovanja ter odvisno od uporabe in proizvodnega okolja razvoj rešitve, ki zagotavlja doseganje največjih koristi za kupce, razlaga Enis Jost, aplikacijski inženir za industrijsko aditivno proizvodnjo na območju Evrope, Bližnjega vzhoda in Afrike pri podjetju Shining 3D Technology GmbH. Poleg tega imajo stranke podjetja tudi prednosti od kombinirane ponudbe od 3D-digitalizacije in aditivne proizvodnje, kar omogoča doseganje visoke dodane vrednosti na področju ortopedije, zobozdravstva, orodjarstva in številnih drugih področij. Podjetje Shining 3D ponuja tudi certificirane materiale, vendar istočasno podpira tudi uporabo specifično razvitih prašnatih materialov po meri uporabnikov.



» *Podjetje Shining 3D lahko sedaj na svoji novi lokaciji predstavi celotno proizvodno verigo aditivne proizvodnje. Vir: Shining 3D*



» *Izdelki podjetja Shining 3D za skeniranje. Vir Shining 3D*

## Rezervni deli in obsežen servis

Podjetje Shining 3D ima na svoji novi lokaciji v Stuttgartu tudi obsežno zalogo rezervnih delov in potrošnih materialov, kar zagotavlja hitro dobavljivost vsem strankam v Evropi.

Brezplačne storitve svetovanja in lastna proizvodnja referenčnih izdelkov tlakuje pot za uspešno aditivno proizvodnjo. Izobraževanje uporabnikov na novih strojih za aditivno proizvodnjo na lokacijah pri kupcih bo prav tako koordinirano z nove lokacije.

› ***www.shining3d.com***



**Orodja podjetja Hufschmied najboljša v raziskavi na področju zobozdravstvene tehnologije Univerze aplikativnih znanosti v Augsburgu**

# » Najboljša rešitev za zobozdravstveno tehnologijo

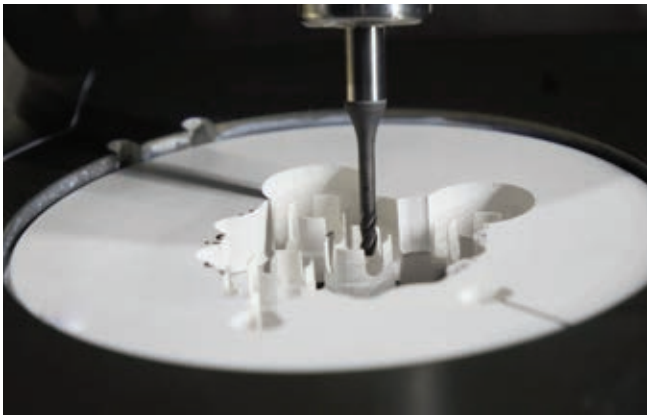
Fakulteta za strojništvo in procesni inženiring Univerze aplikativnih znanosti v Augsburgu je izvedla znanstveno-primerjalno raziskavo orodij za zobozdravstveno tehnologijo uporabljenih za obdelavo cirkonija. Rezultati raziskave so pokazali, da ima izbira orodij za frezanje velik vpliv na kakovost in učinkovitost procesa frezanja. Zmagovalec primerjalne raziskave so bila orodja podjetja Hufschmied Zerspanungssysteme GmbH, ki so optimizirana za obdelavo cirkonije. Izkazalo se je, da se lahko najbolj fine strukture učinkovito obdela le z orodjem HC720DT-DIP 3S. To orodje je doseglo najboljše rezultate glede zagotavljanja visoke kakovosti obdelave tudi pri testiranju življenjske dobe orodij.

Primerjalno raziskavo orodij za obdelavo cirkonijevega dioksida je izvedla Lena Wieland v okviru svojega diplomskega dela pod mentorstvom prof. dr. Ralfa Gollerja s področja obdelovalne tehnologije polimerov in keramičnih kompozitnih materialov ojačenih z vlakni. Deset proizvajalcev orodij je zagotovilo orodja za frezanje $ZrO_2$ keramike, kar je nepogrešljiv postopek na področju zobozdravstvene tehnologije. Primerjalna raziskava je bila izvedena v skladu z Merlonovim testom, ki se je izkazal kot primeren v industriji. Pri tem testu se s postopkom frezanja izdelajo vzorčne zobozdravstvene krone z različnimi debelinami sten iz surovca iz $ZrO_2$.

## Postopek testiranja

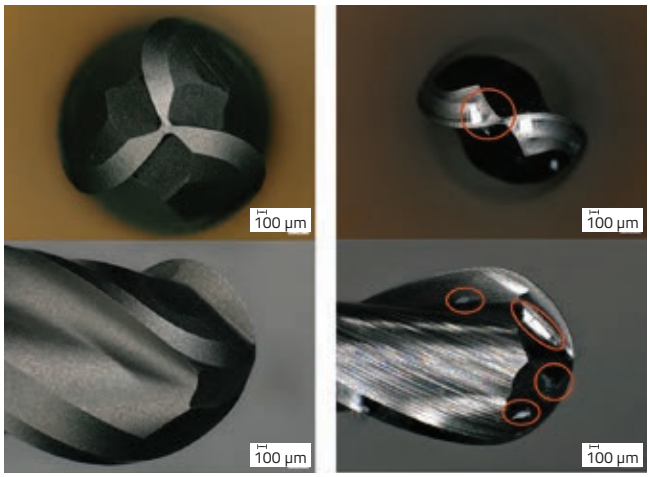
Frezanje obdelovanca je se ponovilo s tremi orodji vsakega proizvajalca. Šest orodij, ki so dosegla najboljše rezultate, se je uporabilo za nadaljnje testiranje življenjske dobe orodij. Pri drugem delu testiranja se je proces obdelave dvakrat ponovil z enim že uporabljenim frezalom, ki je tako bilo skupaj uporabljeno na treh obdelovancih. S tem se je opazovala obraba orodij in njen vpliv na kakovost obdelave. Izkazalo se je, da se je zmogljivost neoplaščenih orodij zelo zmanjšala po drugem obdelovancu. Samo orodja proizvajalca Hufschmied so zagotavljala enako zmogljivost obdelave pri vseh treh obdelovancih.

Prof. dr. Ralf Goller s Fakultete za strojništvo in procesni inženiring Univerze aplikativnih znanosti v Augsburgu je po opravljeni primerjalni raziskavi čestital podjetju Hufschmied za dosežene rezultate pri obdelavi cirkonijevega dioksida. S to raziskavo je bilo znova potrjeno, kako veda o materialih ter inženiring materialov vedno zajema tudi inženiring procesov, kar se je v tej raziskavi izkazalo v obliki optimizacije materiala orodij za obdelavo.



» *Orodje HC720DT-DIP 3S proizvajalca Hufschmied omogočajo obdelavo zobozdravstvenih kron brez napak. Debelina stene na obdelovancu je pri frezanju lahko 0,1 mm, ne da bi pri tem prišlo do poškodb izdelka. Vir: Hufschmied Zerspanungssysteme*

Primerjalna raziskava Univerze aplikativnih znanosti v Augsburgu je objektivno pokazala uspešnost podjetja Hufschmied na področju razvoja posebnih frezal za obdelavo cirkonijevega dioksida na področju zobozdravstvene tehnologije. Za doseganje iz-




» *Slike prikazujejo primerjavo orodij za frezanje proizvajalca Hufschmied (levo) z neoplaščenim orodjem (desno) po celotni seriji primerjalnih preizkusov, kjer je jasno vidno stanje orodja. Medtem ko orodja na levi strani ne kažejo nepravilnosti oplaščenja ali geometrije, so na desni sliki jasno vidni znaki obrabe orodja. Stanje orodja proizvajalca Hufschmied po opravljenem testiranju jasno prikazuje zmogljivost orodja po treh ciklih obdelave. Vir: Hufschmied Zerspanungssysteme*

jemnih rezultatov testiranja glede kakovosti obdelave in življenjske dobe orodja je bila ključnega pomena geometrija rezalnega roba frezala HC720DT-DIP 3S, ki je posebej prilagojena obdelavi cirkonijevega dioksida ter patentirana diamantna prevleka orodja. Pri tem zobozdravstvena tehnologija sledi izkušnjam industrijske obdelave, saj je učinkovita in procesno zanesljiva proizvodnja na področju zobozdravstvene tehnologije možna le s posebnimi visokokakovostnimi orodji, poudarja Ralph Hufschmied, direktor podjetja Hufschmied Zerspanungssysteme GmbH.

## Prilagajanje obdelovalnemu stroju je prav tako pomembno

Primerjalna raziskava je bila izvedena na 5-osnem obdelovalnem centru za frezanje in brušenje Sirona inLab MC X5, ki je bil posebej razvit za trg zobozdravstvene tehnologije. Druge najboljše rezultate primerjalne raziskave je doseglo orodje proizvajalca Dentsply-Sirona, kar ni presenečenje za Ralpha Hufschmieda, strokovnjaka na področju obdelave. Poleg prilagoditve orodja za material, ki se ga obdeluje, imajo na rezultate obdelave največji vpliv karakteristike frezalnega stroja in program obdelave. Za proizvajalce frezalnih strojev za zobozdravstveno tehnologijo so rezultati primerjalne raziskave pokazali, da lahko izkoristijo prednosti, če dobavljajo tudi optimizirana orodja. V podjetju Hufschmied Zerspanungssysteme z veseljem ponudijo svoje znanje v okviru sodelovanja s proizvajalci obdelovalnih strojev za področje zobozdravstvene tehnologije, razlaga Ralph Hufschmied.

› ***www.hufschmied-tools.com***
› ***www.hs-augsburg.de***

HEXAGON

**Razširite svoje metrološke zmogljivosti z našim duetom skenerjev**

Leica Absolute Scanner LAS in LAS-XL

Skeniranje velikih površin in drobnih detajlov v enem paketu

| Obiščite **hexagonmi.com**



# Univerzalni obdelovalni centri

Haas F1 Team
OFFICIAL MACHINE TOOL




DVE MIZI

Teximp®

**Teximp d.o.o.**
Letališka 27, SI-1000 Ljubljana
+386 1 524 03 57 • slovenia@teximp.com

**www.teximp.com**

# 5-OSNA PRODUKTIVNOST

## IN ŠE DODATNE 3 OSI ZA ZRAVEN




Haas **UMC-1500-DUO** je kot bi imeli dva stroja v enem: močan 5-osni univerzalni obdelovalni center in vsestranski 3-osni vertikalni obdelovalni center. Izkoristili smo naš vodilni univerzalni obdelovalni center UMC-750, mu podaljšali hod po osi X in dvoosni mizi dodali stacionarno mizo 810 x 450 mm s T-utori.

Uporabite stacionarno mizo za vpenjanje kosov za prvo operacijo - kot je obdelava utorov na delih za petosno obdelavo - ali obdelajte še 6. stran predhodno 5-osno obdelanih delov. Stacionarna miza in plošča vrtilne mize (na B0) sta na enaki višini, zato lahko daljše dele vpnete na obe mizi in tako izkoristite celoten hod po osi X stroja.

## LASTNOSTI IN OPCIJE

- Cikloidni vrtilni pogoni
- Lažja vrata
- Krmilnik na sprednji strani
- Delovno okolje dvojne postaje
- Preprost dostop za udobno delo
- Velika stranska okna
- Togo lito podnožje
- Standardna posoda za hladilno tekočino na kolescih

## RAZPOLOŽLJIVA MODELA

### UMC-1500 DUO

Konus 40 / 5 osi / 8.100 vrt/min
Kapaciteta orodnega zalogovnika 30+1
Miza s T-utori 810 x 300 mm

### UMC-1500 DUO SS

Konus 40 / 5 osi / 12.000 vrt/min
Kapaciteta orodnega zalogovnika 30+1
Miza s T-utori 810 x 300 mm
Vrtenje 150°/s

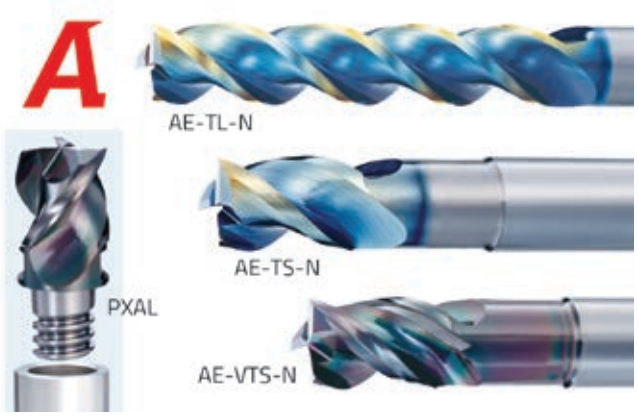
Teximp®

**Teximp d.o.o.**
Letališka 27, SI-1000 Ljubljana
+386 1 524 03 57 • slovenia@teximp.com

www.teximp.com

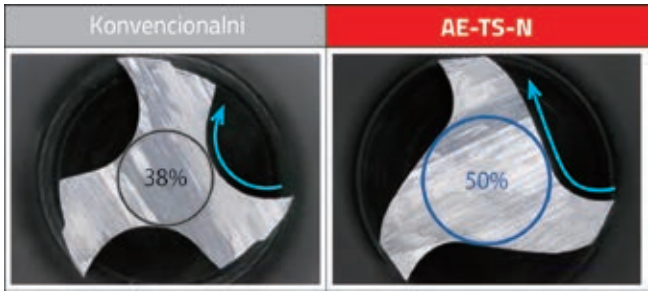
# » AE-N OSG nova serija rezkarjev za visokozmogljivo obdelavo aluminija

OSG je predstavil serijo rezkarjev AE-N za obdelavo neželeznih materialov, kot so aluminij in aluminijeve zlitine ter baker in bakrove zlitine. V seriji so trirezni kratki in dolgi rezkarji za standardno uporabo (AE-TS-N in AE-TL--N), kratki rezkarji za visokozmogljivo obdelavo AE-VTS-N in rezkarji z izmenljivo glavo PXAL.




» *AE-N serija rezkarjev za obdelavo aluminija z OSG-jevo DLC prevleko z odlično obstojnostjo in odpornostjo proti nalepkom, odebeljenim jedrom in protivibracijskimi lastnostmi zagotavlja gladko in sijočo obdelano površino.*

AE-TS-N (kratki) in AE-TL-N (dolgi) rezkarji so namenjeni za standardne operacije pri obdelavi aluminija. Njihova posebnost je odebeljeno jedro rezkarja, ki zagotavlja večjo togost in zato manjše vibracije pri obdelavi. Zaradi močnejšega jedra so kanali za evakuacijo odrezkov manjši, zato pa imajo posebno obliko, ki zagotavlja dober odvod odrezkov.



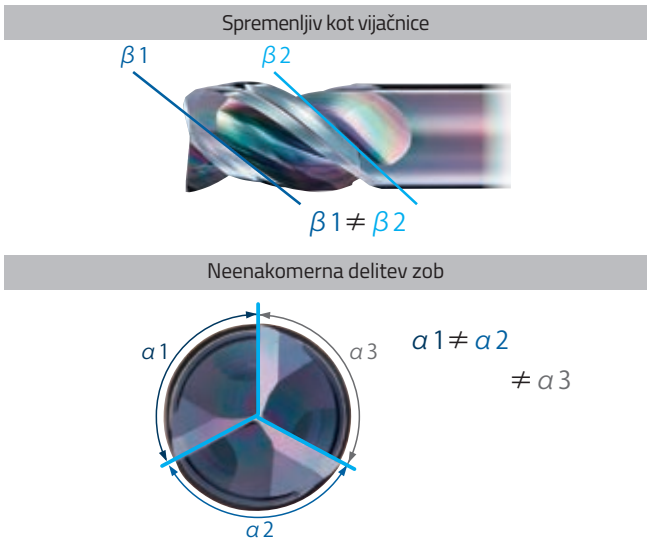

» *Rezkarji za obdelavo aluminija AE-TS-N in AE-TL-N imajo odebeljeno jedro za večjo togost in posebno oblikovano vijačnico za odvod odrezkov.*

Prevlečeni so z DLC-super trdo prevleko. To je tanka prevleka s poudarkom na doseganju ostrine rezalnega roba. Z ostrim rezalnim robom tudi zmanjšamo nastanek igle za robovi obdelovanca. Prevleka ima visoko adhezijo na osnovni substrat, dobro mazalno sposobnost in odlično odpornost proti tvorbi nalepkov celo pri izpihu z zrakom. OSG-jeva DLC prevleka zagotovi sijočo in gladko obdelano površino.



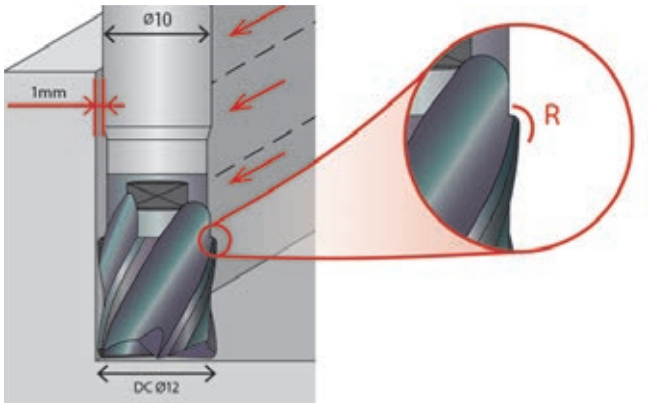
» *Pri trireznih rezkarjih AE-TS-N in AE-TL-N je eno od rezil centralno, zato omogočajo tudi potopno rezkanje.*

Trirezni rezkarji AE-VTS-N so zasnovani za visokozmogljivo obdelavo in zelo široko področje uporabe, ki vključuje tudi rezkanje naklona in potopno rezkanje. Jedro rezkarja je odebeljeno, kar poveča togost in zmanjša vibracije pri obdelavi. Vsi trije čelni rezalni robovi segajo do središča in se stikajo. Zato so obremenitve na rezilih enakomerneje razporejene, kar omogoča večjo stabilnost pri visokohitrostni obdelavi. Rezkar ima spremenljiv kot vijačnice in neenakomerno razporejene zobe oz. rezila. To preprečuje vibracije in omogoča stabilno in visoko učinkovito obdelavo. Ta rezkar ima OSG-jevo DLC prevleko tipa DLC-IGUSS. Prevleka je debelejša in preprečuje obrabo na rezilnem robu, zato je življenjska doba orodja daljša. Prav tako ima dobro odpornost proti nalepkom, ki se pri obdelavi aluminija in Al-zlitin zelo radi kopičijo na cepilni ploskvi. Z omenjenimi lastnostmi, kot so geometrija za večjo togost, preprečevanje vibracij in DLC prevleka z odpornostjo proti nalepkom, dosežemo gladko obdelano površino tudi pri agresivni visokohitrostni obdelavi.




» *AE-VTS-N trirezni rezkarji za visokozmogljivo obdelavo aluminija imajo spremenljiv kot vijačnice in neenakomerno delitev zob, kar zmanjšuje vibracije pri obdelavi.*

PXAL rezkarji z izmenljivo glavo so primerni za gladko čelno rezkanje aluminijastih površin. Jedro rezkarja je odebeljeno za večjo togost, čelni rezalni robovi se stikajo v središču, kar omogoča potopno rezkanje. Prevleka je namenjena posebej za neželezne materiale, kot so aluminijeve zlitine in ima odlično odpornost proti nalepkom. Na voljo so glave različnih oblik, kot so pravokotna, s kotnim radijem in oblika s stanjšanim steblom za rezkanje pravokotnih sten. Dobavljive so v premerih od 10 mm do 25 mm. Glave se privijačijo na stebla iz karbidne trdine z oznako PXMZ.




» *PXAL rezkarji z izmenljivo glavo so namenjeni za gladko rezkanje aluminijastih površin. Stanjšano steblo omogoča rezkanje pravokotnih sten, kotni radij*

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

https://youtu.be/F3RUFcB7dzU

› ***www.osg.co.jp***
› ***www.bts-company.com***



# » Podjetje Klingelnberg je že drugič prejelo nagrado »Best of Industry Award«

Strokovna revija MM Maschinenmarkt je 25. junija letos že peto leto zapored počastila izjemne industrijske inovacije z nagrado »Best of Industry Award«. Letos se je za nagrado potegovalo 22 podjetij v devetih kategorijah. Podjetje Klingelnberg je bilo med srečnimi zmagovalci in prejelo priznanje v kategoriji merilna tehnologija za svojo rešitev celovitih meritev v enem koraku po načelu »Done in One«.

Podjetje Klingelnberg, ki je prestižno nagrado prejelo že leta 2018 za svoj kiberfizični proizvodni sistem v kategoriji Industrija 4.0, je tudi letos prepričajo strokovno žirijo za podeljevanje nagrade "Best of Industry Award 2020". Pred izborom žirije je potekalo spletno glasovanje bralcev strokovne revije MM Maschinenmarkt, ki je predstavljalo 50 odstotkov procesa ocenjevanja. Za nominacijo so bili upravičeni le izdelki, ki so že prejeli kakšno drugo industrijsko nagrado. Nominiranci so tako zajemali izdelke in rešitve iz vseh industrijskih področij, ki so v letu 2019 že prejeli kakšno industrijsko nagrado ali so bili v ožjem izboru oziroma prejeli največ glasov bralcev strokovne revije MM Maschinenmarkt.

V podjetju Klingelnberg so zelo počaščeni ob že drugem prejetju te nagrade, poudarja dr. Christof Gorgels, vodja oddelka za natančne merilne centre pri podjetju Klingelnberg. Nagrada je za podjetje zelo pomembna in znova poudarja inovativno zmogljivost na trgu. Prireditev, ki letos ni mogla potekati kot dogodek s publiko, kot je bilo sprva načrtovano, je bila vnaprej posneta v studiu organizatorja dogodka. Posnetek prireditve je na razpolago na kanalu družbenih medijev YouTube. Med snemanjem dogodka so bili predstavljeni vsi nominiranci in njihovi izdelki, medtem ko so bili zmagovalci deležni govora s strani uredništva strokovne revije MM Maschinenmarkt.

Rešitev, ki je prejela nagrado: celovito merjenje kompleksnih izdelkov v enem koraku po načelu »Done in One«.

Različica G natančnih merilnih centrov podjetja Klingelnberg je posebej zasnovana za uporabo v proizvodnem procesu osno simetričnih komponent, kot so struženi izdelki, brušeni izdelki ali kotalni ležaji. S temi merilnimi stroji podjetje Klingelnberg sledi pristopu izvajanja različnih merilnih procesov v enem koraku v obliki celovitih meritev po načelu »Done in One«. Natančni merilni center podjetja Klingelnberg lahko izvaja hitre meritve dimenzij, oblike, konture in površinske hrapavosti v enem avtomatiziranem ciklu. Poleg tega natančni merilni centri podjetja Klingelnberg zagotavljajo zahtevano merilno natančnost, tudi ko se jih uporablja neposredno v proizvodnji. S tem ne omogočajo le prihrankov pri zagotavljanju pogojev merilnega okolja, temveč se lahko integrirajo neposredno v sam proizvodni proces. S tem pa se odpravi potreba po nastavljanju številnih različnih merilnih strojev, kar zmanjša tudi zahtevan prostor v proizvodnji. Podjetje Klingelnberg s svojo različico G natančnih merilnih centrov v veliki meri znižuje stroške zagotavljanja kakovosti v proizvodnji.




» *Natančni merilni center P 16 G podjetja Klingelnberg. Vir: Klingelnberg*

› ***www.klingelnberg.com***
› ***www.maschinenmarkt.vogel.de***
› ***youtu.be/bWqg8VDK_bo***

# 5 osni stroj, kakršnega ste si želeli, je sedaj na voljo.

## GENOS M460V-5AX

Ko so stranke zahtevale, da tržišču priskrbimo cenovno dostopen, visoko-zmogljiv 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

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

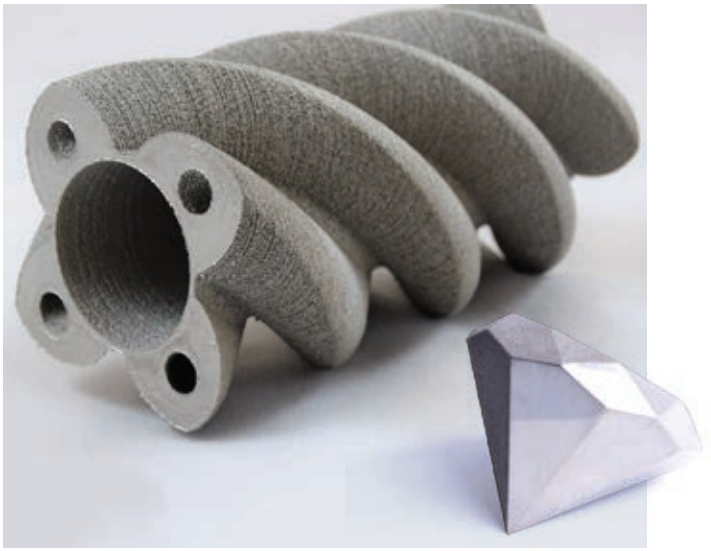
# Cementiran karbid podjetja VBN Components prejel nagrado Best of Industry Award

Trda kovina (cementiran karbid) izdelana z novimi oblikami in funkcijami brez sintranja ali obdelave ter minimalnim odpadkom materiala in patentirana zlitina, ki je temperaturno obstojna vsaj do 750 °C, je prejela nemško nagrado Bes tof Industry Award. To je material, ki ga je podjetje VBN Components predstavilo po letih raziskav ter tako postalo prvo podjetje, ki mu je uspela taka inovacija.

Švedsko podjetje VBN Components razvija nove materiale z izjemno obrabno in toplotno odpornostjo, ki so izdelani s postopkom 3D-tiskanja. Podjetje ima že več kot desetletje pionirsko vlogo na področju kovinske industrije. Najnovejša inovacija podjetja VBN Components, cementiran karbid Vibenite 480, je junija 2020 prejela nemško nagrado "Best of Industry Award" v kategoriji aditivne proizvodnje. Strokovna energija MM Maschinenmarkt, ki organizira podeljevanje te nagrade, je prejemnike nagrad predstavila preko spletne slovesnosti iz nemškega mesta Würzburg.

Zlitina Vibenite 480 je izjemno toplotno in obrabno odporna ter tudi korozijsko odporna. Dejstvo, da je proizvedena s tehnologijo aditivne proizvodnje oziroma 3D-tiskanja predstavlja prelomno inovacijo, saj omogoča izdelavo kompleksnih oblik industrijskih orodij in komponent ter maksimalno zmanjša vpliv na okolje.

»Nemčija je zelo pomemben trg za podjetje VBN Components in zato smo zelo ponosni na nagrado prejeto v zelo zahtevni konkurenci. Vizija podjetja temelji na prenovi industrijskih materialov v svetu z razvojem materialov, ki zagotavljajo edinstvenost in izboljšano industrijsko zmogljivost. Nagrada Best of Industry Award je veliko priznanje za naše dosežke,« razlaga Ulrik Beste, tehnični direktor podjetja VBN Components.



» *Vijak kompresorja izdelan s 3D-tiskanjem ter brušen "diamant" iz materiala Vibenite 480 prikazuje gladek material brez poroznosti. Vir: VBN Components*

## Povečana produktivnost in zmanjšan vpliv na okolje

Material Vibenite 480 temelji na kovinskem prahu, proizvedenem s plinsko atomizacijo v velikem industrijskem obsegu. To pa zmanjša tako stroške kot tudi vplive na okolje. Nov material združuje žilavost prašnate metalurgije visokohitrostnih jekel (PM-HSS) s toplotno odpornostjo cementiranih karbidov, kar je tudi razlog, da ima nova skupina materialov ime hibridni karbidi.

Pri 3D-tiskanju vedno obstaja želja proizvajati zlitine z visoko vsebnostjo karbidov. V podjetju VBN Components so dokazali, da vsekakor obvladujejo to tehniko, kot edino podjetje na svetu. Njihov material Vibenite 480 ima približno 65-odstotno vsebnost karbidov, vendar je kljub temu bolj žilav od običajnih cementiranih karbidov in tako primeren za izdelavo bolj kompleksnih detajlov na izdelkih. Običajne aplikacije materiala Vibenite 480 zajemajo orodja za frezanje, vrtanje in obdelavo zobnikov, ki zahtevajo dobro obrabno odpornost pri visokih temperaturah v kombinaciji z dobro žilavostjo. Postopek 3D-tiskanja odpira popolnoma nove priložnosti za razvoj orodij za odrezavanje.

Material Vibenite 480 je primeren tudi za vse komponente, ki so podvržene visoki obrabi, kot so sestavni deli črpalk, šobe in pregradne plošče izmenjevalcev toplote. Material predstavlja idealno alternativo trdim kovinam ali obrabno odpornim zlitinam. Postopek 3D-tiskanja omogoča hitro izdelavo komponent skoraj končne oblike. Razvojne možnosti 3D-tiskanja ponujajo nove pristope pri izdelavi še bolj obrabno odpornih komponent. Izdelava orodij za odrezovanje ali obrabno odpornih komponent s 3D-tiskanjem omogoča zelo kratke vodilne čase, kar odpira številne nove pristope izdelave, testiranja in izboljšanja prototipov ter ne nazadnje prenos optimiziranih komponent ali orodij za odrezavanje v serijsko proizvodnjo.

› ***vbncomponents.se***
› ***youtu.be/stGDUTh-A_M***

EMCO-TEST

# Novi DuraVision G5. Natančno preizkušanje trdote za najstrožje zahteve.

**Merilnik trdote za zahtevno proizvodno okolje.**

Z izjemno širokim standardnim razponom obremenitve 0,3-250 kgf in 3-3000 kgf novi merilniki trdote EMCO-TEST DuraVision G5 omogočajo različne preskusne metode: preizkušanje Brinell, Vickers, Rockwell in Knoop.

Zahvaljujoč močni konstrukciji in kombinaciji industrijskih PLC komponent, z visoko prilagodljivostjo komponent in enostavnim upravljanjem je DuraVision G5 še posebej primeren tudi za uporabo v težkem proizvodnem okolju.

Z novim sistemom Brinell SmartLight so vtisi po Brinellu optimalno osvetljeni, zato je mogoče robove vtiskov pravilno oceniti za vsako vrednost trdote.

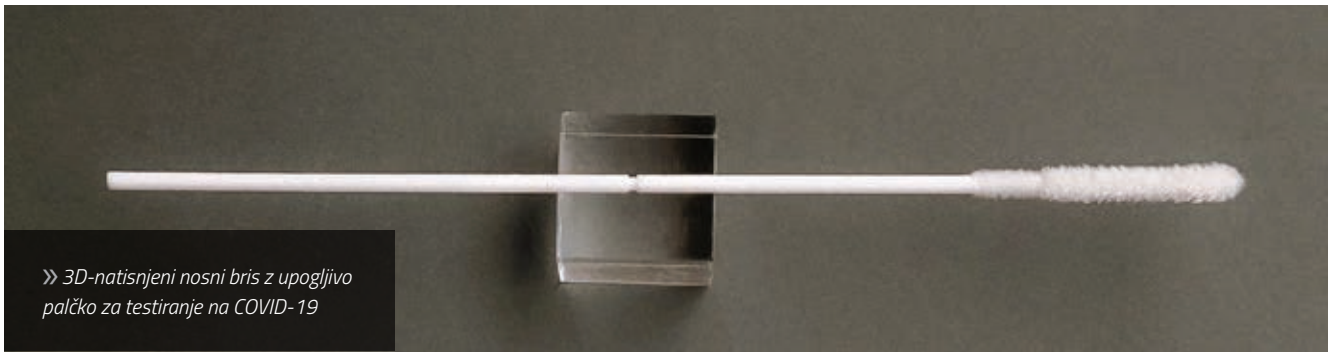





Individual clamping force
PATENT
Individual clamping force

www.decca.si

Decca



» 3D-natisnjeni nosni bris z upogljivo palčko za testiranje na COVID-19

# » Bodite samozavestni pri izdelavi ključnih medicinskih pripomočkov s 3D-tiskanjem

## Izziv

Nenadna prekinitev v svetovni dobavni verigi zaradi pandemije COVID-19 je povzročila pomanjkanje dobave testnih brisov v Avstralijo. Skupaj z nenadnim porastom povpraševanja po testnih brisih za COVID-19 se je pojavila potreba po lokalno razvitih in stroškovno učinkoviti lokalni izdelavi zanesljivih nosnih brisov za testne komplete.

## Rešitev

3D-natisnjeni nosni brisi izdelani iz biokompatibilnega in steriliziranega materiala EOS PA 2200 na stroju EOS P 396.



## Rezultati

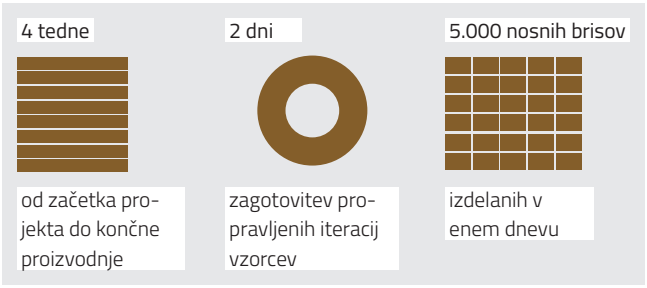
- Medicinsko varni, zanesljivi nosni brisi za zbiranje človeških celic za laboratorijsko testiranje
- Stroškovno učinkovita lokalna izdelava
- Čas do prodaje v štirih tednih
- Izdelava brez orodja z nizkimi stroški na izdelek v času pandemije
- Delovno neintenziven proizvodni postopek je ključnega pomena med COVID-19

## Masovna proizvodnja medicinskih nosnih brisov z uporabo 3D-tiska v Avstraliji

Pandemija COVID-19 je svetovno dobavno verigo postavila na veliko preizkušnjo. Spomladi so se številna podjetja soočila s šokom oskrbe, ker so bila njihova dobavna podjetja omejena zaradi omejitev transporta in zaradi nadzorovane trgovine s ključnimi medicinskimi pripomočki. Vlade, podjetja in posamezni potrošniki so se nenadoma trudili, da bi kupili ključne medicinske izdelke in materiale, ob tem pa so bili prisiljeni se soočiti s krhkostjo njihove dobavne verige. Da bi zadostili nenadnemu velikemu povpraševanju po ključnih medicinskih pripomočkih, so se številne države in podjetja obrnili na lokalne proizvajalce in na alternativ-

ne izdelovalne tehnologije, kot so aditivne tehnologije, da bi vsaj delno zagotovili potrebe po osebnih zaščitnih sredstvih (vizirji za obraz, zaščita za oči, maske itd.), ventilatorjih in nosnih brisih. Pojavila se je potreba po razvoju novih medicinskih pripomočkov, ki morajo biti zanesljivi in jih je mogoče učinkovito proizvajati serijsko s tehnologijo 3D-tiska. V Avstraliji je podjetje 3D Printing Studios hitro začelo sodelovati z vlado in ministrstvom za zdravje z izdelavo medicinskih nosnih in žrelnih brisov, ki se uporabljajo za testiranje na COVID-19.

Podjetje 3D Printing Studios je avstralsko podjetje, ki je opremljeno z najnovejšimi 3D-tehnologijami. Njihov slogan se glasi: »Oživite vaše ideje.« Ponosni so, da svojim strankam pomagajo uresničiti inovativne ideje, ki zagotavljajo trajnost in konkurenčnost v vseh panogah. Njihov cilj je pomagati strankam pri izboljšanju oblikovanja izdelkov, hkrati pa zmanjšati stroške in čas porabljen do lansiranja izdelka na trg.




## Izziv

Zaradi izbruha bolezni COVID-19 je prišlo do nenadnih motenj v svetovni dobavni verigi, kar je povzročilo pomanjkanje testnih brisov v Avstraliji. Skupaj z nenadnim porastom potreb po testnih kompletih za COVID-19 je avstralska vlada poiskala podporo pri lokalnih proizvajalcih. Ker tradicionalna izdelava nosnih brisov zahteva razvoj orodja za injekcijsko brizganje, kar lahko zaradi številnih iteracij traja več mesecev, so vse upe položili na aditivno izdelavo. Tako so z aditivno izdelavo zmanjšali potrebe po osnovnih zaščitnih sredstvih in po nosnih brisih.

## Rezultat

Organizacija South Australian Pathology, ki zagotavlja storitve diagnostične in klinične patologije za javni zdravstveni center po celotni južni Avstraliji, je testirala 3D-natisnjene nosne brise in dala zeleno luč za njihovo uporabo. Tako je podjetje 3D Printing



» *Končan medicinski nosni in žrelni bris, pripravljen za testiranje na COVID-19.*

Studios postalo prvi avstralski dobavitelj teh izredno pomembnih pripomočkov v boju proti COVID-19. Celoten proces razvoja in testiranja 3D-natisnjenih nosnih brisov je trajal samo nekaj tednov. Končna oblika nosnega brisa ne zajame samo človeškega celičnega materiala iz nosnega prehoda, ampak omogoča tudi testiranje za druge nalezljive bolezni. Howard Wood in Stuart Grover, lastnika podjetja 3D Printing Studios, sta navdušena, da so postali prvo avstralsko podjetje, ki izdeluje medicinske nosne brise. Howard Wood pravi: »Preizkusili smo več različnih dizajnov za 3D-tisk, ki smo jih pridobili od harvardske medicinske šole in tako prišli do preprostega dizajna, ki je na koncu obložen z varnim najlonskim materialom. Ta dizajn nam je skupaj s tiskalnikom EOS P 396, omogočil izdelavo več tisoč medicinskih brisov na dan.« Aditivna proizvodnja omogoča agilni cikel razvoja izdelka. Kar 11 različnih iteracij dizajna je bilo testiranih v obdobju štirih tednov, od projektne iteracije do končne potrditve proizvodnje. Po kliničnem preizkušanju in evalviranju so popravljene vzorce oziroma iteracije zagotovili v dveh dneh.

Nosne brise je mogoče prilagoditi glede na funkcijo izdelka predvsem glede velikosti in fleksibilnost. Tako so se izognili stroškom izdelave orodja za injekcijsko brizganje.

Razvoj izdelka je v času pandemije COVID-19 v celoti potekal na daljavo. Potrebna sta bila samo dva operaterja 3D-tiskalnika v proizvodnih prostorih. Proizvodnja preko noči je bila mogoča zaradi zanesljivosti produktov podjetja EOS.

Visoka produktivnost sistema EOS P 396 pomeni, da so lahko izdelali kar 5000 nosnih brisov na dan.

› ***www.eos.info***

CADNEX CNC STROJI
Podjetje za dobavo CNC strojev, servis in šolanje za delo s stroji.
www.cadnex.si

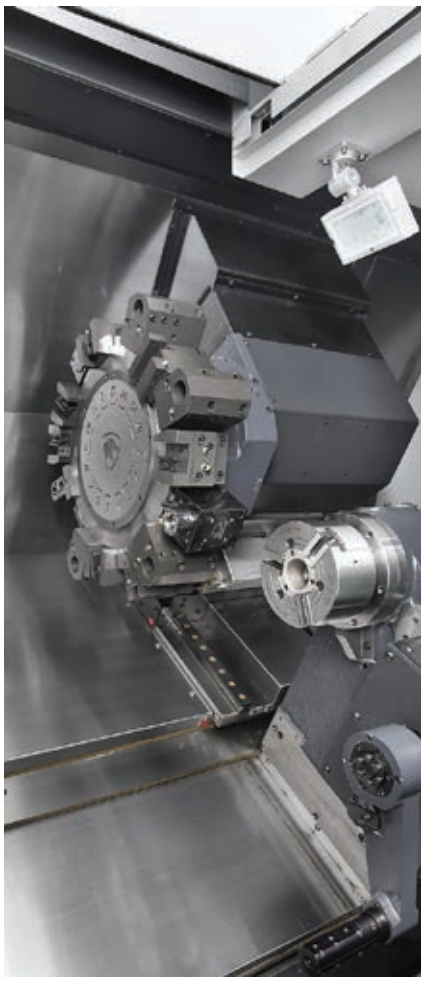
Ponujamo:
• CNC stružnice Goodway
• ciklične CNC stružnice CNC-Takang
• CNC obdelovalne centre FFG-Feeler

**Cadnex d.o.o.** | Pohorska cesta 1, 2380 Slovenj Gradec | Tel.: +386 2 88 38 176 • cadnex@t-2.net



# » Nova serija stružnic LYNX 2600Y/SY

Doosan Machine Tools vedno sledi zahtevam in željam uporabnikov strojev. Zato je v mesecu septembru 2020 predstavil nov model stroja v segmentu serije stružnic Lynx. Poleg serije 2100 je sedaj na izbiro še večji model 2600. Serija Lynx slovi po svoji visoki produktivnosti in zmožnosti različnih strojnih obdelav.



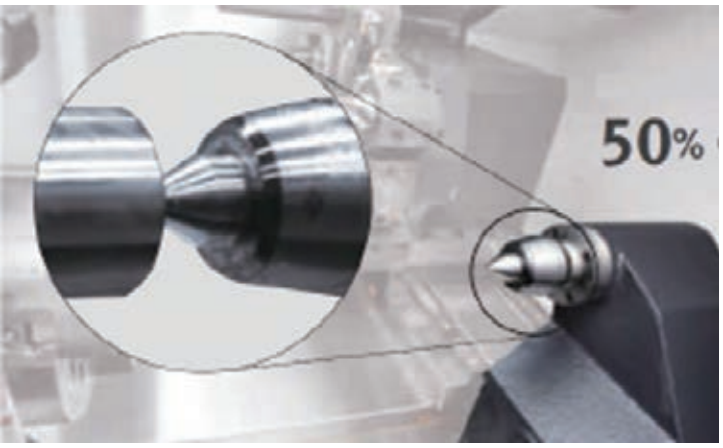
» *Druga prednost stroja je v revolverju tipa BMT55P. To je izjemno tog, ojačen in večji revolver dimenzije 350 mm. Možno število orodij je 12/16/12 (24 indeksacija). Pri gnanem orodju je mazanje izvedeno v kombinaciji zraka in olja, kar doprinese k manjšemu segrevanju orodja. Za gnana orodja je na razpolago motor s 5000 vrt/min (5,5/2,2kw) in 42 Nm navora.*

Nova serija LYNX 2600Y/SY ima izboljšano konstrukcijo postelje (podobno kot serija GT) in zaradi tega pridobimo na večji togosti in natančnosti stroja. Stroj je standardno opremljen z 10-colsko (255 mm) stružno glavo z največjim premerom struženja 380 mm in najdaljšo dolžino struženja 610 mm. Stroj omogoča delo s



» *Serija Lynx 2600Y/SY je dobavljiva z zadnjo izboljšano generacijo FANUC Series Oi-F Plus krmilnika. Ta generacija krmilnika prinaša v osnovni opremi 15" zaslon in računalnik z notranjim spominom 2MB, kar pripomore k lažjemu upravljanju in programiranju na stroju.*

palicami do premera 81 mm. Glavno vreteno se vrti s 3500 vrt/min (18,5/15 kW) in omogoča 403 Nm navora. Pri modelu Lynx 2600SY je še pomožno vreteno z 4500 vrt/min (7,5/5,5kw) in 84,7 Nm navora. Prenos moči na obeh vretenih je izveden preko jermenov.




» *Pri seriji Lynx 2600Y je standardno dobavljiv CNC-hidravlični konjiček s potisno silo 7,7 kN. V kombinaciji s paketom Doosan EOP (Easy operation package) skrajšamo čas nastavitve in kontrole konjička za 50 odstotkov.*

Stroj omogoča hitre obdelovalne in jalove pomike X/Y/Z: 30/10/30 m/min. To mu omogočajo linearna valjčna vodila. Delovni hodi stroja so po X-osi 250 mm, Y-osi 105 mm in Z-osi 680 mm. Za še večjo stabilnost procesa obdelave lahko kot dodatno opcijo naročimo temperaturno kompenzacijo, ki meri temperaturo stroja na šestih mestih na ohišju in komponentah stroja.

Za tiste, ki želite še več izvedeti o novem stroju Lynx 2600Y/SY ali Doosanu na splošno, je tu še povezava na Doosan domačo stran preko slikanja QR kode in dostop do tehničnih lastnosti, videa in kataloga. Za vse tehnične informacije in podrobnejšo predstavitev ste vabljeni, da obiščete BTS Company ali nas kontaktirate preko enega od informacijskih kanalov.

https://youtu.be/1PQagGdgwOU

www.doosanmachinetools.com/en/product/series/D201_48/view.do

› ***www.bts-company.com***


EMUGE FRANKEN



- Navojno orodje
- Kontrola navoja
- Vpenjanje
- Rezkanje

**EMUGE-FRANKEN tehnika d.o.o.**

+386-1-4301040 +386-1-2314051

Streliška ul. 25 · SLO-1000 Ljubljana

info@emuge-franken.si

www.emuge-franken.si

# » Obdelovalni stroji za komponente v živilski industriji

Komponente strojev za predelavo hrane ne smejo imeti vogalov ali skritih robov, kar sta le dve izmed številnih zahtev na tem področju. Podjetje Der Span izdeluje take komponente na obdelovalnih strojih proizvajalca Hermle. Sistem avtomatizacije HS flex podjetja Hermle zagotavlja, da nekateri obdelovalni stroji v podjetju Der Span delajo neprekinjeno in ustvarjajo popolne obdelane površine tudi ponoči.

Hipsterska očala, kapa in zbledele kavbojke. Ob srečanju z Matthiasom Rehom bi malokdo pomislil, da je z ustanoviteljem uspešnega podjetja. Dvaintridesetletnik je začel svojo poklicno pot v vodilnem mednarodnem tehnološkem podjetju, kjer je opravil pripravništvo in delal na področju orodjarstva. Leta 2013 se je odločil, da naredi korak v smeri samozadostnosti. Kupil je majhen strojni park za obdelavo kovin in se preselil v prazno industrijsko zgradbo v kraju Waltenhofen blizu nemškega mesta Kempten. Vse to ni bila le naivna poteza, saj je njegov oče že dolgo časa posloval na področju strojegradnje, medtem ko je bil sam navajen neodvisnosti že od zgodnjih let, razlaga Matthias Reh. Skupaj z očetom ga danes v njegovem podjetju podpirajo trije zaposleni. Ob vprašanju, kako se je spomnil imena Der Span, kar po nemško pomeni odrezek, pokaže na veliko sliko kovinskega odrezka. Ko je iskal primerno ime, se je spomnil te slike iz razstave v podjetju Hermle ter pomislil, da bi bilo ime zelo primerno, se nasmehne mladi podjetnik.



» *Ergonomsko delo na obdelovalnem centru C 400 U. Višina nadzorne plošče in sukanje zaslona omogočata optimalno prilagoditev operaterju stroja. Nadzorno ploščo se lahko enostavno premakne od delovnega mesta do zalogovnika z orodji. Vir: Hermle*



» *Ekipa podjetja Der Span. Od leve proti desni: Christian Kößler programer in strokovnjak za frezanje, Pia Wachter, strokovnjakinja za frezanje, Matthias Reh, lastnik podjetja Der Span in Guido Dornach, strokovnjak za frezanje. Vir: Hermle*

Na začetku so mu zelo pomagali kontakti z nekdanjim delodajalcem, saj je zanj obdeloval enostavne izdelke, kot so nosilci. Takrat so v podjetju imeli le starejše obdelovalne stroje, kar še ni omogočalo visokonatančne obdelave. Vse to se je spremenilo leta 2015, ko se je Matthias Reh odločil, da zamenja svoj stari obdelovalni center C 1200 U z novim obdelovalnim centrom C 42 U proizvajalca Maschinenfabrik Berthold Hermle AG.

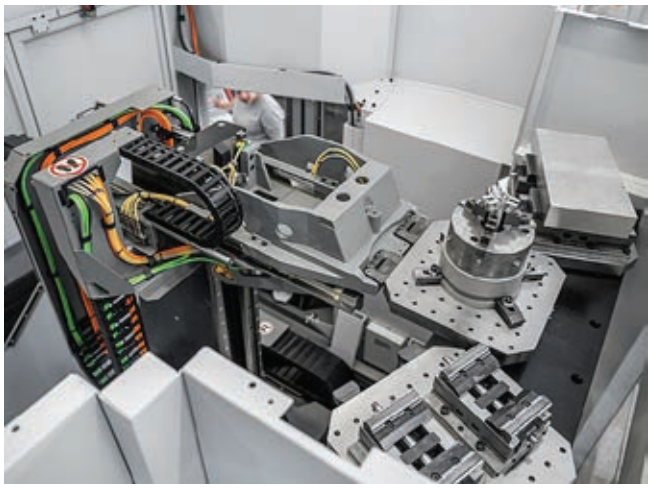
## Argumenti, ki prepričajo

V podjetju so proučevali različne proizvajalce obdelovalnih strojev, kar pa jih je prepričalo, so bile pozitivne izkušnje s servisnim oddelkom podjetja Hermle, poudarja Matthias Reh, ki je že delal na obdelovalnih centrih proizvajalca iz nemškega mesta Gosheim med svojim pripravništvom, ob čemer je pri uporabi

svojega starega obdelovalnega centra C 1200 U moral večkrat poklicati serviserje. Predanost in razpoložljivost serviserjev je bila vedno izjemna, čeprav je bil obdelovalni center star skoraj dvajset let. Izbira glede dobavitelja stroja je bila tako dokaj enostavna. Po drugi strani pa so bili pogovori z bankami precej zahtevni. Za tako majhno podjetje, kot je bilo Der Span, je bila investicija v nov obdelovalni center zelo velika. Poleg tega je banke zelo skrbelo dejstvo, da je takrat podjetje delovalo na trgu le dve leti, dodaja Matthias Reh. To so bila pogajanja, ki jih ustanovitelj podjetja Der Span ne bi več opravil, čeprav je vedel, kakšen promet bo ustvaril nov 5-osni obdelovalni center. Zmogljivost obdelave različnih materialov v izdelke dodelanih oblik je spremenila tako ponudbo izdelkov kot tudi bazo kupcev podjetja. Obdelovalni stroj je prispel novembra 2015 in med novoletnimi prazniki so v podjetju že obdelovali prve kompleksne nosilce orodij za živilsko industrijo, se spominja Matthias Reh, tako da je podjetje delovalo na področju visokozahtevne obdelave.

Pri obdelavi komponent za živilsko industrijo so bile zahteve obdelave bistveno različne od tistih za enostavne izdelke, saj je treba dosegati najvišje higienske standarde. To pomeni, da posamezna komponenta ne sme imeti utorov, ostrih vogalov ali skritih robov po obdelavi. Te komponente so večinoma izdelane iz avstenitnega jekla 1.4301, ki je enostaven za čiščenje, vendar je zelo zahteven za frezanje, saj je zelo trden in se hitro ukrivi zaradi notranjih napetosti, razlaga Matthias Reh. Če je pri določenem izdelku treba odstraniti veliko materiala na eni strani, je potrebnega veliko strokovnega znanja, da se prepreči krivljenje zaradi notranjih napetosti in tako dobi izdelek s predpisanimi tolerancami.

V prihodnjih dveh letih se je podjetje Der Span še dodatno uveljavilo kot dobavitelj komponent strojev, ki so posamično izdelani,



» *Sistem za manipulacijo obdelovancev HS flex z dvema moduloma za shranjevanje obdelovancev poveča kapacitete in fleksibilnost. Vir: Hermle*

medtem ko je povečalo poslovanje v živilski industriji in tako hitro zapolnilo svoje kapacitete.

## Začetki avtomatizacije obdelave

Matthias Reh je aprila 2017 razširil svoj strojni park z dodatnim obdelovalnim centrom C 400 U, opremljenim s sistemom HS flex. V podjetju Der Span so posebej iskali sistem za avtomatizacijo, saj je obdelava izdelkov trajala zelo dolgo. Pri tem jih je prepričal

MiniTec d.o.o.
Teharska cesta 41
3000 Celje
Tel.: +386 59 071 390 info@minitec.si www.minitec.si
MiniTec
AVTOMATIZACIJA
WWW.MINITEC.SI
MiniTec modularne montažne linije FMS
- popoln transportni sistem za transport in pozicioniranje palet; najhitrejši in najbolj fleksibilen način optimiziranja procesov v veliko serijski proizvodnji,
- konstrukcija, montaža in zagon izvedena v minimalnem času zahvaljujoč modularni gradnji iz aluminijastih profilov,
- popolna izvedba s krmiljem z možnostjo povezave z obstoječimi stroji in napravami.
Vstopite v naš svet idej!
PALETA
• Strojno obdelana osnovna plošča iz jekla ali aluminija,
• dostopna z vseh strani,
• okvir iz antistatičnega polistirena (opcija),
• centrirni čepi za natančno pozicioniranje,
• posebni kosi za zaznavanje položaja,
• možnost vgradnje RF ID čipov.
DVIŽNO POZICIONIRNA ENOTA
• Dvig in pozicioniranje palete z visoko natančnostjo,
• vrtljivi model omogoča spremembo usmerjenosti palete.
DVIŽNO PREČNI MODUL
• Univerzalna rešitev za prenos palet iz ene linije na drugo,
• minimalna zasedenost prostora,
• preprosta vgradnja v sistem.
DISK ZA 180° ROTACIJO
• Preprost dizajn,
• brez dodatnih senzorjev in krmilja,
• praktično brez vzdrževanja,
• ohranja usmerjenost palet.
DVIGALO
• Elektro ali pnevmatski pogon,
• natančna in robustna linearna vodila,
• preprost dizajn.
USTAVLJALCI
• Omogočajo ločevanje palet,
• različne velikosti glede na težo tovora na paleti,
• možnost hidravličnega dušenja ob trku.
TRAČNI ALI VERIŽNI TRANSPORTER
• Raznolikost modelov za večino aplikacij,
• kontinuirano delovanje,
• omogočajo akumulacijo palet,
• izdelani iz alu profilov,
• nosilnosti do 150 kg/m
• standardne hitrosti 6, 9, 12 ali 15 m/min



» *Impresiven strojni park v podjetju Der Span, kjer je Matthias Reh investiral v tri obdelovalne centre proizvajalca Hermle. Vir: Hermle*

sistem za manipulacijo podjetja Hermle s svojo intuitivno logiko in načinom uporabe. Dva modula za obdelovance s prostorom za šest velikih palet dimenzij 500 x 400 mm in devetimi paletami velikosti 400 x 400 mm zagotavljata dovolj veliko vmesno zalogo, ki omogoča istočasno obdelavo in nastavljanje obdelave.

Po dveh letih uporabe novega obdelovalnega centra C 42 U se je prodaja podjetja Der Span tako povečala, da v banki niso imeli pripomb pri nabavi novega obdelovalnega centra C 400 U, zadovoljno razlaga Matthias Reh. Obdelovalni center, nabavljen leta 2017, je sedaj 100-odstotno zaseden. Groba obdelava se izvaja v izmeni, ko so prisotni operaterji, saj zahteva nadzor, medtem ko se končna obdelava izvaja ponoči in med vikendi. Končna obdelava posameznega izdelka lahko traja 10 do 14 ur, zato so v podjetju Der Span posebej iskali zanesljivo rešitev avtomatizacije, razlaga Matthias Reh. Njegova pričakovanja so bila v celoti izpolnjena s sistemom avtomatizacije HS flex, tako da je sedaj 5-osni obdelovalni center vlečni konj podjetja.

Osrednje orodje za spremljanje obdelave je programska oprema HIMS, ki zagotavlja brezhiben potek obdelave, saj poleg prikazovanja trenutnega stanja in podroben prikaz zgodovine delovanja, omogoča pošiljanje elektronske pošte v primeru napak ali nepredvidenih dogodkov. To pomeni, da je obdelovalni stroj produktiven, medtem ko ima Matthias Reh proste vikende.

## Konceptu samo rotacijske obdelave so šteti dnevi

Čeprav je avtomatizirana rešitev na obdelavi omogočala bistveno rast podjetja, je Matthias Reh želel nadomestiti staro stružnico, ki je bila v podjetju od samega začetka, tako je povezan neposredno s podjetjem Hermle. Velikokrat v podjetju Der Span stružene dele naknadno frezajo, saj je na njih treba izdelati izvrtino ali utor, kar nakazuje potrebo po stroju, ki lahko vse to obdela. V ta namen se je Matthias Reh osredotočil na obdelovalne centre z visoko zmogljivostjo, ki omogočajo struženje in frezanje. V zelo kratkem času od prvega povpraševanja so v podjetju Der Span prejeli ponudbo za odkup demonstracijskega obdelovalnega centra C 42 U MT po interni razstavi v podjetju Hermle. Po dogovoru z banko si je Matthias Reh še enkrat podrobno ogledal obdelovalni center za frezanje in struženje na razstavi podjetja Hermle v Gosheimu ter podpisal pogodbo za nakup. Vse skupaj se je dogajalo tako hitro, da v podjetju Der Span niso utegnili preveriti drugih alternativ, se spominja Matthias Reh, česar pa nikakor ne obžaluje.

Z novimi proizvodnimi zmogljivostmi je podjetje Der Span dobilo nove kupce s področja medicinske tehnologije in energetike. To pa predstavlja izziv zaradi raznolikosti materialov, ki jih obdelujejo v podjetju Der Span. Primer tega je obdelava tako jeklenih ulitkov kot tudi titana na obdelovalnem centru C 42 U MT. Oblike obdelanih ventilov in druge karakteristike novih izdelkov so pogosto zelo podobne ali celo enake, pri čemer je le material izdelka prilagojen



» *Jeklen ulitek pred obdelavo in po njej na centru za struženje in frezanje C 42 U MT proizvajalca Hermle. Vir: Hermle*

uporabi. Pri teh izdelkih so geometrije manj problematične, po drugi strani pa ni nobena geometrija kompleksna za obdelovalne stroje proizvajalca Hermle, če se uporablja ustrezno strategija obdelave, poudarja Matthias Reh.

Vendar vse ni tako preprosto. Na začetku so v podjetju Der Span podcenjevali tehnologijo, saj je na primer zelo pomembno, kako se obdelovanec vpne. Če obdelovanec ni dobro vpet, lahko med rotacijo obdelovanca nastane nevaren oplet. Vse te posebnosti so zahtevale dodatna dva do tri tedne uvajanja uporabe stroja za frezanje in struženje v primerjavi z enostavnimi centri za frezanje. Sedaj nov obdelovalni center C 42 U MT deluje enako zanesljivo kot drugi obdelovalni stroji v podjetju Der Span.

Čeprav se obdelovalni center za frezanje in struženje v podjetju Der Span uporablja šele od septembra 2019 naprej, se je investicija že povrnila. Dejstvo, da v podjetju Der Span uporabljajo obdelovalne stroje proizvajalca Hermle, omogoča sprejem novih poslov, saj ni nevarnosti, da ne bi dosegli zahtevane kakovosti obdelave, razlaga Matthias Reh, ki je skoraj malo presenečen, kako dobro se prodaja obdelava na obdelovalnih strojih Hermle.

Tri obdelovalni stroji proizvajalca Hermle so v podjetju Der Span polno zasedeni. Vsekakor se je povečala tudi produktivnost, čeprav je treba to jemati nekoliko z rezervo, saj so v podjetju Der Span začeli z zelo zastarelimi obdelovalnimi stroji, opozarja Matthias Reh, ki je zelo zadovoljen s poslovanjem podjetja. Zaradi tega ni nikoli obžaloval odločitve za nabavo obdelovalnih strojev proizvajalca Hermle. Poleg kakovosti in natančnosti so v podjetju Der Span od samega začetka delovanja zelo zadovoljni s servisom podjetja Hermle, ki je vedno imel rešitev za vsako težavo. Vsekakor v podjetju Der Span načrtujejo nadaljnjo rast, vendar trenutno še ne vedo, kdaj bodo izvedli naslednjo investicijo v obdelovalne stroje, vendar gre pri tem le za vprašanje časa, zagotavlja Matthias Reh.

› ***www.hermle.de***
› ***www.siming.si***



BÖHLER

HIGHLIGHT GRADES

- BÖHLER K340 ISODUR®
- BÖHLER K360 ISODUR®
- BÖHLER K390 MICROCLEAN®
- BÖHLER K490 MICROCLEAN®
- BÖHLER K890 MICROCLEAN®
- BÖHLER S290 MICROCLEAN®
- BÖHLER S390 MICROCLEAN®
- BÖHLER S690 MICROCLEAN®
- BÖHLER W360 ISOBLOC®

# ČAS JE ZA ORODJA ZA DELO V HLADNEM

Eden od pogosto spregledanih dejavnikov uspešnosti orodja je material. Ta je ključnega pomena za obstojnost orodja in s tem za stroškovno učinkovitost proizvodnje.
Podjetje voestalpine BÖHLER Edelstahl lahko dobavi optimalen material za vsako nalogo štancanja in rezanja. Njegova paleta izdelkov obsega vse od standardnih materialov do visokozmogljivih jekel, izdelanih po postopkih metalurgije prahov. Orodna in hitrorezna jekla BÖHLER HIGH PERFORMANCE se odlikujejo z visoko protiobrabno obstojnostjo in tlačno trdnostjo v kombinaciji z žilavostjo. Ta jekla lahko za nekajkrat podaljšajo obstojnost orodja, še posebej pri visokozahtevnih aplikacijah finega štancanja.

**BÖHLER Slovenija**
**Predstavništvo voestalpine High Performance Metals International GmbH**
Jarška cesta 10B, 1000 Ljubljana
office@bohler-slovenija.si • tel.: +386 1 587 86 30

voestalpine
ONE STEP AHEAD.

**Prvo visokozmogljivo frezalo nove serije GARANT Master INOX M**

# » Dvakrat daljša življenjska doba orodja pri obdelavi visoko legiranih nerjavnih jekel

Podjetje Hoffmann Group je razširilo svojo družino izdelkov GARANT Master za visokozmogljivo obdelavo z dodatno linijo izdelkov GARANT Master INOX M za obdelavo visoko legiranih nerjavnih jekel v skladu z ISO M. Novo frezalo za visokozmogljivo frezanje GARANT Master INOX M HPC in frezalo z zobato obliko profila rezalnih robov za obdelavo utorov GARANT Master INOX M SlotMachine ponujata izjemno visoko stopnjo odrezavanja pri velikih podajanjih ter dosegajo dvakrat daljšo življenjsko dobo celo pri obdelavi nerjavnih jekel duplex.

Za doseganje te posebne zmogljivosti so v podjetju Hoffmann Group uporabili novo razvit zelo finozrnat osnovni material, ki velja za revolucionarnega na tem področju. Poleg tega je bila na novo zasnovana večplastna prevleka, medtem ko so utori na orodju opazno optimizirani. Zaradi svoje izstopajoče zanesljivosti procesa predstavlja frezalo GARANT Master INOX M SlotMachine prvo izbiro pri avtomatizirani proizvodnji. Nova orodja se lahko naroči iz kataloga 2020/2021 podjetja Hoffmann Group ali v spletni trgovini podjetja.



» *Frezalo s štirimi rezalnimi robovi GARANT Master INOX M HPC dosega dvakrat daljšo življenjsko dobo tudi pri obdelavi nerjavnih jekel duplex. Vir: Hoffmann Group*

Frezalo s štirimi rezalnimi robovi GARANT Master INOX M HPC je primerno za obodno frezanje ter za frezanje utorov, vendar se lahko uporablja tudi za druge operacije frezanja, kot so potopno frezanje, frezanje pod naklonom ali helično frezanje. To omogoča optimizirana čelna geometrija frezala. Rezalni robovi, ki so pripravljeni na poseben način, ustvarjajo relativno dobro kakovost obdelane površine, medtem ko izrazito zasnovani utori zagotavljajo zanesljivo odvajanje odrezkov. Spreminjajoč nagib vijačnice in ojačen srednji premer zagotavljajo izjemno brezhibno odrezavanje.



» *Frezalo z zobato obliko profila rezalnih robov GARANT Master INOX M SlotMachine je primerno tudi za avtomatizirano proizvodnjo. Vir: Hoffmann Group*

Frezalo GARANT Master INOX M SlotMachine z zobato obliko profila rezalnega roba prav tako omogoča obdelavo z visoko stopnjo odnašanja materiala pri frezanju utorov z razmerjem globine večjim od 1xD. Poleg tega je primeren tudi za obdelavo vitkih obdelovancev. Frezalo ima pri večjih premerih namesto štirih kar pet rezalnih robov. Inovativna oblika zobatega profila rezalnega roba ustvarja manj pritiska pri odrezavanju in oblikuje še posebej kompaktne odrezke, ki so odvajani po utorih ter se ne zatikajo pri ožjih utorih različice frezal s petimi rezalnimi robovi. Rahlo honanje varuje rezalne robove pred krušenjem in tako podaljša življenjsko dobo orodja. Zaradi svoje izjemne procesne zanesljivosti je to visokozmogljivo frezalo tudi zelo primerno za uporabo v avtomatizirani proizvodnji.

Podjetje Hoffmann Group je leta 2015 začelo ponujati svoje izdelke serije GARANT Master, s čimer omogočajo še bolj produktivno visokozmogljivo obdelavo s posebej zmogljivimi in zanesljivimi orodji. Ta družina izdelkov se je od predstavitve sistematično širila in sedaj zajema napredna visokozmogljiva orodja za različne aplikacije obdelave.

› ***www.hoffmann-group.com***




# VSE, KAR POTREBUJETE. NA ENEM MESTU.

Nemoten, učinkovit nabavni in proizvodni proces ima odločilen pomen za poslovni uspeh. Če se sprašujete, kako lahko z vrhunskim delavniškim pohištvom izboljšate svoj proizvodni proces, je najbolje, da to vprašate nas. Zakaj? Mi vam prisluhnemo. Razmišljamo z vami. Razmišljamo vnaprej. In vaši izzivi postanejo naši. Pri ponujenih rešitvah so vedno v ospredju vaše prednosti. Kot kupec Hoffmann Group ste nenehno deležni vseh prednosti, ki jih ponujajo naše edinstvene kompetence – kompetenca trgovanja, kompetenca proizvajalca in kompetenca storitev.

www.hoffmann-group.com

Hoffmann Group®

## INTERVJU: BOB WILLIAMSON, ISTMA



» Bob Williamson, predsednik združenja ISTMA. Vir: ISTMA

# Orodjarska industrija bo morala inovirati

***Steffen Donath***

Bob Williamson je pred sestankom ISTMA Europe, ki je potekal od 12. do 13. novembra v Pragi, predstavil trenutne izzive v industriji, ki so posledica globalne pandemije.

Bob Williamson, predsednik združenja ISTMA, je odgovarjal na vprašanja glede posledic pandemije in trenutne obete na področju orodjarske industrije.

***V katerih regijah so posledice pandemije najbolj boleče za industrijo?***

Regij ni mogoče ločevati in poiskati tisto, v katerih je industrija najbolj prizadeta. Svet se sooča z velikim izzivom in posledice ustavitve silijo k zapiranju podjetij in omejujejo mobilnost. Udarni učinek bo resnično ogromen z očitnimi posledicami, ki bodo prisilile ustavitev številnih novih projektov.

***Kako razvoj dogodkov v avtomobilski industriji vpliva na orodjarstvo?***

Obstajajo tako izzivi kot tudi priložnosti. Uvedba električnih vozil jasno nakazuje potrebo po novih orodnih sistemih, vendar ta sprememba pomeni, da bo v vozilih manj sestavnih delov. Skoraj gotovo je dejstvo, da bodo vozila postajala lažja in uporabljali se bodo številni novi materiali, ki lahko vodijo k integraciji notranjih in zunanjih delov vozil. Orodjarska industrija bo morala postati inovativna ter prinašati nove rešitve na trg.

***Kateri trenutni razvoj poganja orodjarsko industrijo naprej in na katerem področju je največji potencial za rast?***

Številne nove tehnologije, povezane s četrto industrijsko revolucijo, bodo povzročile, da bosta digitalizacija in avtomatizacija ključni področji razvoja v orodjarski industriji. Medtem ko bo še naprej največji potencial rasti v avtomobilski industriji, bodo te tehnologije imele vpliv na način proizvodnje sistemov za pakiranje, medicinskih naprav ali potrošniške elektronike.

***Na kaj mora biti najbolje pripravljen član vaše organizacije, poleg finančne situacije?***

Podjetja morajo iskati talente in biti pripravljena na inovacije ter sprejeti potrebo po optimizaciji procesov na notranji ravni. Kot še nikoli do sedaj je zelo pomembno sprejeti sodelovanje in razviti trdno omrežje, tako na regionalni kot tudi na mednarodni ravni. Omrežja morajo biti sestavljena iz kompetenc, kjer se znanje lahko deli med konkurenti, dobavitelji in kupci.

***Azijska in predvsem kitajska konkurenca postaja vse močnejša. Na kaj se morajo pripraviti orodjarji v Evropi in ZDA?***

Orodjarska podjetja morajo okrepiti odnose na regionalni ravni in poudariti prednosti krajših dobaviteljskih verig. Inovativnost in učinkovitost bo pri tem ključnega pomena.

***Kako je pandemija vplivala na sestanek ISTMA v novembru?***

Glede tega je bila situacija precej negotova. Ekipa združenja ISTMA je analizirala potek epidemije, medtem ko je spremljala omejitve glede potovanj, predvsem v Evropi.

ISTMA europe

› *www.etmm-online.com*
› *www.istma.org*

## Prihranite čas in izboljšajte produktivnost z novo aplikacijo Seco Assistant družbe Seco Tools

**Aplikacija Seco Assistant vam informacije o izdelkih in orodjih, ki jih resnično potrebujete, ponuja kar na dosegu roke, tako da vam je prihranjeno brskanje po internetu ali listanje po katalogu, delate pa lahko tudi brez internetne povezave.**

Kalkulator za strojno obdelavo aplikacije Seco Assistant vam nudi podatke o struženju, rezkanju in izdelavi izvrtin za vse znamke, vključno s pomiki, hitrostmi in hitrostjo odstranjevanja materiala. Funkcija primerjave orodij družbe Seco Tools vam nudi priporočila in alternative ploščic drugih proizvajalcev, funkcija Suggest pa vam pomaga poiskati pravo možnost orodja in strategije rezanja za določena opravila.

Izdelke lahko iščete po elementih, številkah, označbah ali vrsti ali pa preprosto skenirajte kodo na embalaži.

Aplikacija je razvita za kar največjo priročnost in preprosto uporabo, saj jo odlikuje majhna velikost prenosa in jasen vmesnik. Brez internetne povezave lahko iščete izdelke podjetja Seco in uporabljate kalkulatorje za podatke.

Aplikacija Seco Assistant poenostavi vsakodnevno strojno obdelavo, saj pomembne informacije in orodja združuje z najbolj optimirano uporabniško izkušnjo. S praktičnimi orodji, ki omogočajo preprosto uporabo, imate na dosegu roke vse informacije, ki jih potrebujete.

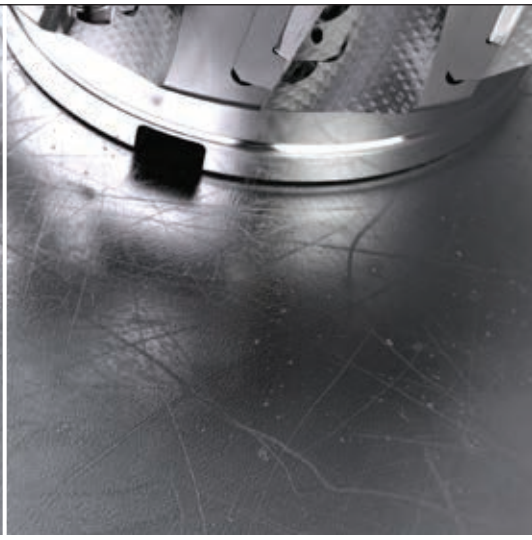



*Skenirajte kodo QR ali pojdite v trgovino z aplikacijami, kjer si lahko prenesete aplikacijo Seco Assistant.*

**www.secotools.com**

Odpravite težave pri nastavljanju. Z našo novo mobilno aplikacijo Seco Assistant, ki je na dosegu roke, lahko hitro in enostavno ugotovite, katera orodja in strategije rezanja vam bodo zmanjšali stroške in povečali produktivnost.



# PAMETNA IZBIRA ORODIJ, HITER DOSTOP DO REZALNIH PODATKOV, POVSOD

WWW.SECOTOOLS.COM

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

## INTERVJU: LIBOR BABAK, JIHLAVAN



» *Libor Babak, direktor proizvodnje v podjetju Jihlavan. Vir: WFL Millturn Technologies*

# Večfunkcijski čudež v praksi

Uspešno češko podjetje Jihlavan se je odločilo za nabavo večfunkcijskega obdelovalnega stroja M30 MILLTURN proizvajalca WFL Millturn Technologies za proizvodnjo hidravličnih sistemov v letalski industriji ter industriji kmetijske mehanizacije in tako položilo nov temeljni kamen v nadaljnjem razvoju in rasti podjetja.

Podjetje Jihlavan že ima obdelovalni stroj M35 MILLTURN ter izkorišča njegove napredne lastnosti in edinstveno tehnologijo za skrajšanje delovnih procesov v proizvodnji. Libor Babak, direktor proizvodnje v podjetju Jihlavan, je v pogovoru predstavil vpogled v proizvodne procese podjetja Jihlavan in načrte za prihodnost.

***G. Babak, že kar nekaj časa ste zaposleni v podjetju Jihlavan. Nam lahko poveste kaj več o podjetju?***

Podjetje je bilo ustanovljeno pred približno sedemdeseti leti. Sodobna industrijska kultura, ki jo podjetje pooseblja, nam omogoča zasedanje pomembne niše na trgu. Smo tradicionalni proizvajalec hidravličnih elementov in natančnih komponent za letalski sektor, mobilne tehnologije in splošne aplikacije. Od same ustanovitve naprej je podjetje Jihlavan vgradilo svojo tehnologijo hidravlike na več kot 10 tisoč letalih. To pa je nekaj, na kar smo zelo ponosni.



» *Tehnična umetnost v kombinaciji z naprednimi raziskavami odpira nove možnosti na področju obdelave. Vir: WFL Millturn Technologies*




» *Večfunkcijski čudež za kovinskopredelovalno industrijo. S svojimi 20 kW moči frezanja je najmanjši obdelovalni stroj podjetja WFL, vendar izjemno zmogljiv. Vir: WFL Millturn Technologies*

***To je res nekaj, na kar ste lahko ponosni. Menite, da je proizvodnja hidravličnih komponent edina glavna prednost podjetja?***

Ne, mislim, da nimate prav, saj je druga pomembna prednost podjetja razvoj hidravlične opreme, še posebej aktuatorjev, ki se obsežno uporabljajo v letalski industriji in v nadzornih sistemih drugih vozil. To strokovno tehnološko znanje nam omogoča proizvodnjo hidravličnih komponent, ki so posebej zasnovane v skladu z zahtevami večjih evropskih in ameriških kupcev. Kot lahko sami vidite, je izdelava hidravličnih komponent, ki smo jih sami razvili, le ena izmed naših glavnih prednosti.

***Kje se še uporabljajo izdelki podjetja Jihlavan?***

Kot sem že prej omenil, smo aktivni predvsem na področju hidravlično gnanih pogonov, vrat na pristajalnih kolesih ter v celotnem nadzornem sistemu hidravlike na letalih. Primer tega so razvite in izdelane komponente, ki se uporabljajo na civilnih

letalih, kot so L-410 Turbolet, L-39 Albatros in L-159 ALCA. Poleg tega proizvajamo aktuatorje in hidravlične sisteme v skladu z natančnimi specifikacijami in zahtevami letal Airbus A-350, Airbus A-400, CASA in Cirrus.

***Sodelujete večinoma s podjetji, ki imajo izjemno stroge zahteve glede kakovosti. Kaj so bili poleg tega razlogi, da ste nabavili večfunkcijski obdelovalni stroj?***

Naše proizvodne količine so dejansko zelo majhne, vendar pri obdelavi veliko uporabljamo struženje. Stalna kakovost naših izdelkov je predstavljala enega izmed glavnih dejavnikov sprejetju odločitve nabave obdelovalnega centra. Poleg tega so obdelovalni postopki, kot so struženje, frezanje in brušenje del naše proizvodnje. V preteklih letih smo ugotovili, da je uporaba večfunkcijskega obdelovalnega stroja najbolj racionalna izbira glede učinkovitosti obdelave ter stroškovne učinkovitosti.



» *Valjani navoji na obdelovalnih strojih proizvajalca WFL. Vir: WFL Millturn Technologies*

***Ste zamenjali katerikoli obstoječi obdelovalni stroj ali proces, odkar ste nabavili obdelovalni center M30 MILLTURN?***

V podjetju nismo zamenjali obstoječih obdelovalnih strojev ali procesov. Glavni razlog za našo odločitev, da nabavimo naš prvi obdelovalni center MILLTURN, so bile nove komponente, ki so jih zasnovali v našem raziskovalno-razvojnem centru. Izdelava teh komponent z uporabo konvencionalnih tehnologij je bila izjemno težavna in neučinkovita, zato smo se odločili za investicijo v obdelovalni center.

***Vaše podjetje je najprej investiralo v obdelovalni center M35 MILLTURN, medtem ko ste se sedaj odločili za nabavo obdelovalnega centra M30 MILLTURN. Kaj je razlog za tako odločitev?***

Če podrobno proučimo komercialne in tehnične dejavnike, postane očitno, da na trgu obstajajo številni obdelovalni centri, ki so primerljivi z obdelovalnim centrom M30 MILLTURN. Kljub temu pa obstajajo določeni kritični dejavniki, zaradi katerih smo se odločili za obdelovalni center M30 MILLTURN. V našem primeru so ti dejavniki predvsem izjemna zmogljivost natančnega in visokokakovostnega frezanja ter rezultati obdelave. Poleg tega smo pred nekaj leti nabavili obdelovalni center M35 MILLTURN, s katerim imamo zelo pozitivne izkušnje, tako glede same tehnologije obdelave kot tudi storitev servisiranja, ki jih nudi podjetje WFL. Pri nabavi drugega obdelovalnega centra smo morali zagotoviti popolno kompatibilnost glede programske opreme, orodij in rezervnih delov. Obdelovalni centri so tako postavljeni v naši proizvodni liniji, da se učenje operaterjev lahko izvaja na hiter in enostaven način. Pri tem smo ugotovili, da to bistveno zmanjša možnost napak operaterjev.

***Katere tehnološke možnosti in prednosti ponuja tehnologija MILLTURN?***

Na tem mestu moram izpostaviti edinstveno tehnologijo, ki jo uporabljamo v kombinaciji z obdelovalnim centrom M35 MILLTURN. Ta tehnologija je posebej prilagojena valjanju navojev na batnicah. Nobeno izmed specializiranih podjetij na Češkem, Nemčiji ali Španiji ni moglo izvajati te kompliciranе obdelave na trdem materialu, ki se uporablja za batnice. Obdelovalni center M35 MILLTURN nam omogoča izvajanje te operacije obdelave na zelo enostaven način. Posebna glava je vpeta v prizmatično orodje, ki nam ga dobavlja podjetje WFL Millturn Technologies GmbH & Co. KG. Tudi pod velikimi obremenitvami se je to orodje izkazalo kot izjemno robustno in togo, kar nam omogoča uporabno nestandardnih orodij brez večjih težav.

***Ali ste imeli kakšne težave v proizvodnji med menjavami obdelave, preden ste nabavili prvi obdelovalni center MILLTURN?***

Preden smo nabavili obdelovalni center, smo izvajali vse vrste kalkulaciji ter pripravili spisek naših pričakovanj. Donos je bil večji od pričakovanega samo štiri mesece po začetku uporabe obdelovalnega centra. To je vsekakor imelo pozitiven vpliv na komercialna pričakovanja glede obdelovalnega centra ter na pričakovano vračanje investicije. Po drugi strani pa zaradi hitrega odziva podjetja WFL Millturn Technologies zanesljivost obdelovalnega centra ni bila ogrožena, niti ko sta se pri postavitvi pojavili dve manjši okvari, ki nista imeli vpliva na planiran zagon stroja.

***Katero programsko opremo uporabljate za programiranje vašega obdelovalnega centra? Ali pri tem uporabljate postprocesor?***

Za izdelavo naših programov obdelave uporabljamo paket imenovan SURFCAM. Postprocesor je bil programiran interno. Uporabljamo tudi DNC-omrežje za komunikacijo z obdelovalnim centrom.

***Zgodba o uspehu podjetja Jihlavan traja skoraj sedemdeset let. Kakšne načrte imate za prihodnja leta?***

Podjetje Jihlavan je vedno polagalo velik poudarek na tradicijo. Da bi bili uspešni tudi v prihodnje, se bomo osredotočili na optimizacijo naših obstoječih programov za obdelavo, še posebej glede časov obdelave in tehnologije na obdelovalnih strojih. Za zagotavljanje, da se bo to izvedlo, bomo še naprej zamenjevali tradicionalne CNC-tehnologije z bolj učinkovitimi in avtomatiziranimi obdelovalnimi stroji.



» *Dva obdelovalna stroja za eno delovno mesto zmanjšata možnost napak ter zagotavljata hitro in enostavno učenje operaterjev. Vir: WFL Millturn Technologies*

***Avtomatizacija in digitalizacija sta vroči temi glede Industrije 4.0. Ste se že odločili za to in izvedli kakšne ukrepe za pripravo na Industrijo 4.0?***

Trenutno smo v pripravljalni fazi implementacije naših planiranih ukrepov na področju Industrije 4.0. Večina našega razvojnega in tehnološkega oddelka je osredotočena na ustvarjanje in izdelavo inovativnih tehničnih sistemov za naslednjo generacijo čeških letal. Te tehnologije bodo kmalu pripravljene in v kratkem tudi uresničene.

› ***www.wfl.at***
› ***www.jihlavan.cz***

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**

# Osvojite zahtevne operacije struženja

Za proizvajalce, ki si prizadevajo obvladovati odrezke pri obdelavi kovin in optimizirati obstojnost orodja, je družba Seco predstavila novi geometriji serije RR93 in R3, kot del svoje ponudbe ploščic za struženje RCMx. Nove ploščice, oblikovane za izredne pogoje (npr. struženje železniških koles), združujejo nove lomilce odrezkov za grobo in srednje fino končno obdelavo z vodilno tehnologijo vrste Duratomic®.



Lomilec odrezkov RR93 občutno podaljša obstojnost orodja, izboljša produktivnost, izboljša zanesljivost izdelka, poveča delovno območje odvajanja odrezkov in izboljšuje končno površino. Ta nova oblika nadomešča geometrijo RR94.

Geometrija R3 se izredno dobro obnese pri srednje finih končnih obdelavah jekel, zahtevnih nerjavnih jeklih in superzlitinah. Optimalno postavljeni utori nadzorujejo odrezke tudi pri izredno majhnih globinah reza, kot je 1,5 mm, visokih hitrostih pomikov 0,6–1,2 mm/vrt in hitrostih rezanja 90–160 m/min. (V okviru teh razponov podatkov rezanja je pravilna odločitev odvisna od materialov in strojnih pogojev.) Geometrija R3 nadomešča predhodno geometrijo R2.

Ponudba novih, pozitivno vijačno vpetih ploščic RCMT20-R2 v celotni ponudbi ploščic RCMx pomembno zmanjšuje vibracije pri strojni obdelavi in ustvarja bolj gladko končno površino. Idealne so za končno in srednje grobo obdelavo zahtevnih materialov v industriji železniških koles. Namenska obdelava robov ploščic in ohranjena funkcionalna čvrstost preprečujeta razpoke na rezalnem robu in izboljšata zaščito robov.

Za boljše mehanske in toplotne lastnosti, ki izboljšajo zmogljivost, postopek plastenja Duratomic® CVD z aluminijevim oksidom temelji na manipulaciji komponent plastenja na atomski ravni. Z zaznavanjem izrabljenih robov ta tehnologija zmanjšuje število zavrženih rezalnih robov.

› *www.secotools.com*

## Razvoj pametnih škarij za rezanje jekla z visoko trdnostjo

**Podjetje Fagor Arrasate, ki je v svetovnem merilu poznano po razvoju proizvodnih linij za preoblikovanje in razrez sodeluje v evropskem raziskovalnem projektu na področju razvoja pametnih škarij za rezanje jekla z visoko trdnostjo (HSS – High Strength Steel) s prediktivnim sistemom, ki opozarja, ko pride do poslabšanja zmogljivosti rezalnega orodja.**

Projekt imenovan IntellCutProcess bo analiziral različne parametre, ki nastopajo med procesom rezanja, kot je moč rezanja, zračnost na rezalni matrici ali kot rezanja. Pridobljeni podatki bodo omogočali optimizacijo rezalnega orodja glede na uporabljene materiale za orodje ter zaščitne prevleke.

Škarje bodo opremljene s senzorji, ki bodo merili različne kakovostne kazalnike rezanje, kot je velikost srha in profil področja rezanja. S temi informacijami bo sistem lahko spremljal obrabo in zmanjševanje zmogljivosti rezalnega orodja ter tako vzdrževal najvišjo kakovost in natančnost rezanja. Poleg tega bo prediktivni sistem omogočal načrtovanje vzdrževalnih posegov s planiranimi ustavitvami proizvodnje, kar bo povečalo skupno učinkovitost opreme (OEE – Overall Equipment Effectiveness).

Za validacijo rezultatov raziskave bo najprej izdelan prototip škarij za rezanje pločevine velike debeline, ki bo v celoti opremljen s senzorji. Sledila bo namestitev nove opreme v dejansko delujoči liniji za rezanje.




*Podjetje Fagor Arrasate sodeluje pri razvoju pametnih škarij za rezanje jekla z visoko trdnostjo (HSS – High Strength Steel) v okviru evropskega raziskovalnega projekta IntellCutProcess. Vir: Fagor Arrasate*

Raziskovalni program financira program Evropske unije RFCS-2019 (Research Fund for Coal and Steel), v katerem sodeluje šest partnerjev, med njimi so podjetji Fagor Arrasate in Mondragon Unibertsitatea ter proizvajalec rezil Zorrotz.

**www.fagorarrasate.com**

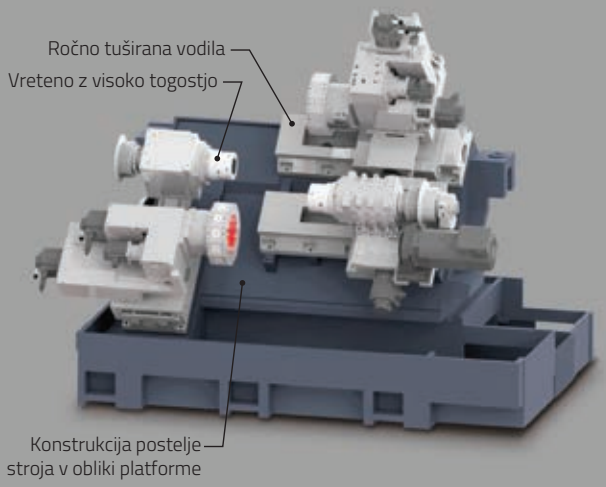
WISHING YOU LOVE
AND LIGHT IN THIS
CHALLENGING SEASON.
STAY STRONG.
NEVER GIVE UP.

MERRY
CHRISTMAS
& HAPPY NEW YEAR

MARSi group



» Zunanjost obdelovalnega stroja Miyano BNE-51MSY proizvajalca Citizen Machinery.




» Osnovna zasnova obdelovalnega stroja Miyano BNE-51MSY proizvajalca Citizen Machinery.

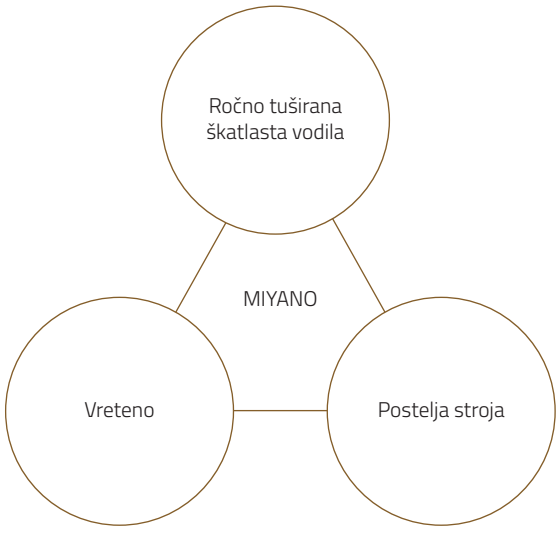
# » Kaj so prednosti obdelovalnih strojev Miyano?

Prednosti blagovne znamke Miyano proizvajalca Citizen Machinery Miyano, ki predstavlja svetovno znano linijo obdelovalnih strojev, segajo nazaj v zgodovino proizvajalca natančnih ročnih pil podjetja Miyano, ki so bile uporabljene kot ročno orodje za industrijske aplikacije.

Z uporabo svoje tehnologije, ki izhaja iz proizvodnje ročnih pil proizvajalca Miyano in so bile včasih zelo cenjene med strokovnjaki, je podjetje Miyano začelo izdelovati kresilne kolute za vžigalnike. Za proizvodnjo natančnih in izjemno obstojnih kresilnih kolutov je bil nepogrešljiv dejavnik uporaba toge, natančne in izjemno obstojne avtomatske stružnice. Od leta 1948, ko je podjetje Miyano proizvedlo prvo avtomatsko stružnico AL-S25 na Japonskem, je podjetje osredotočeno na stalne izboljšave in zmogljivost.

Vse od začetka je podjetje Miyano razvijalo tri glavne karakteristike svojih obdelovalnih strojev, in sicer visoko natančnost, visoko togost in visoko obstojnost. Ti trije dejavniki so se zelo uspešno izkazali pri izdelavi avtomobilov in drugih srednje velikih natančnih izdelkov, ki so predstavljali prednosti blagovne znamke tako na Japonskem kot tudi drugje po svetu.

Danes so glavne prednosti produktne linije Miyano visoka togost vreten, ročno tuširana vodila in konstrukcija postelja stroja v obliki platforme. To je vse tradicija podjetja Miyano, ki se je ohranila do današnjih dni.




» Ključne karakteristike obdelovalnih strojev Miyano: ročno tuširana vodila, vreteno in postelja stroja.

## Izdelava v skladu z visoko togostjo in visoko natančnostjo

### Optimalna kombinacija ležajev

Ena izmed pomembnejših karakteristik obdelovalnih strojev Miyano je togost zasnove vretena, ki je temelj obdelave. Vretena z debelostensko konstrukcijo in ležaji velikih premerov zmanjšajo odklone in omogočajo stabilno zvezno delovanje. Kombinacija natančnih dvovrstnih krogličnih ležajev, ki prenašajo radialne obremenitve, in natančnih koničnih krogličnih ležajev zagotavlja tako visoko natančnost kot tudi rotacijsko natančnost, kar sta prav tako ključna elementa obdelave.

Poleg tega edinstvena konstrukcija obdelovalnih strojev Miyano zagotavlja, da ne prihaja do vplivov na obdelavo zaradi vzdolžnih



» *Uporaba ležajev velikih premerov.*



» *Izvajanje testov pod strogim nadzorom temperature.*

podajanj, ki jih povzroči generacija toplote. Številne take tehnologije omogočajo zmogljivo odrezavanje ter zagotavljanje dovolj velike togosti za podporo namestitve težke 8-colske vpenjalne čeljusti. Ker togost vretena prispeva k izboljšanimi karakteristikami dušenja konstrukcije obdelovalnega stroja, se tudi življenjska doba orodij podaljša, kar obenem znižuje stroške obdelave. Zagotavljanje stabilne rotacijske natančnosti izboljša kakovost obdelave ter omogoča višjo zmogljivost pri serijski proizvodnji ter tako razbremeni delo operaterja obdelovalnega stroja.

### Strog nadzor kakovosti

Strog nadzor kakovosti ni posebnost, temveč predstavlja osnovo pri snovanju in izdelavi obdelovalnih strojev Miyano. Pomembna naloga pri sestavi vretena je nameščanje ležajev. Uporaba ustreznega prednapetja med nameščanjem poveča togost in natančnost

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

ELEKTROEROZIJA



e-Manufacturing Solutions

+GF+
GF Machining Solutions

Tehnološke rešitve na najvišji ravni na področju laserske obdelave površin, laserskega graviranja in 3D-tiskalnikov

www.tehnoprogres.hr

**Tehnoprogres d.o.o.**
Industrijska 3
10431 Sv.Nedelja – Novaki
Hrvaška

**Tel:** +385 1 3737 688
**E-pošta:** prodaja@tehnoprogres.hr

opleta ter tako pripomore k ohranjanju stabilnosti obdelovalnega stroja. Za nameščanje valjčnih ležajev, kar zahteva visoko raven spretnosti, so zadolženi zelo izkušeni tehniki. Prav tako pomembno vlogo pri ohranjanju rotacijske natančnosti ima tudi vbrizgano mazivo ter nadzirano testno delovanje ob zagonu. Ta test delovanja je izveden neprekinjeno, pri čemer se nadzira vsako povišanje temperature in tako zagotovi, da se vbrizgano mazivo ustrezno razporedi in tako zagotavlja stabilno rotacijsko natančnost. Zvestoba do osnov odlikuje izdelavo obdelovalnih strojev Miyano.

### Modularna konstrukcija zagotavlja učinkovito vzdrževanje

Modularna konstrukcija zagotavlja skrajšanje časov ustavitve ter tako omogoča doseganje visoke učinkovitosti proizvodnje. Vretena na obdelovalnih strojih Miyano niso pritrjena neposredno na vpenjalno glavo stroja, temveč je uporabljena modularna konstrukcija v treh korakih, kar zagotavlja učinkovito vzdrževanje. Ko je treba zamenjati vreteno na standardni avtomatski stružnici, se ležaji vretena ponovno sestavijo pri uporabniku, kar lahko traja daljše obdobje ustavitve obdelovalnega stroja. Uporaba modularne konstrukcije omogoča odstranitev sestava vretena in zamenjavo z novim, kar traja približno polovico delovnega dne.

### Primeri obdelovancev



» *Primer izdelka obdelanega v enem vpetju na obdelovalnem stroju Miyano z vretenom z visoko togostjo.*

Čelne površine takih komponent običajno vsebujejo navojne luknje velikih premerov M12 ali več, kar pogosto vodi do spodrsavanja v vpenjalni glavi ali poškodb. Obdelovalni stroji Miyano imajo vretena z visoko togostjo, ki so zasnovana za izdelavo navojev velikih premerov. Primer tega je celotna obdelava bata hidravličnega potnega ventila, ki se jo lahko izvede v enem vpetju.

## Tuširanje, ki ga izvajajo spretni tehniki, zagotavlja visoko togost, visoko natačnost in dolgo življenjsko dobo

### Ročno tuširana vodila

Ročno tuširana vodila predstavljajo ključno tehnologijo pri izdelavi obdelovalnih strojev Miyano. Izjemna togost in karakteristike dušenja teh vodil zagotavljajo stik po velikem območju, kar poleg zmogljivega odrezavanja, ki je potrebno pri zahtevnem struženju, zagotavlja tudi podaljšano življenjsko dobo orodij. Dodatek za tuširanje je velikosti 2 mikrometrov, medtem ko se stično površino preverja z nanašanjem rdečega ali vermilion barvila. Taka obdelava posameznega vodila lahko odvisno od velikosti traja tudi do 10 ur. Pri škatlastih vodilih se tuširanje izvaja na treh stičnih površinah na vsaki strani, kar pomeni, da je treba za sestavo posamezne

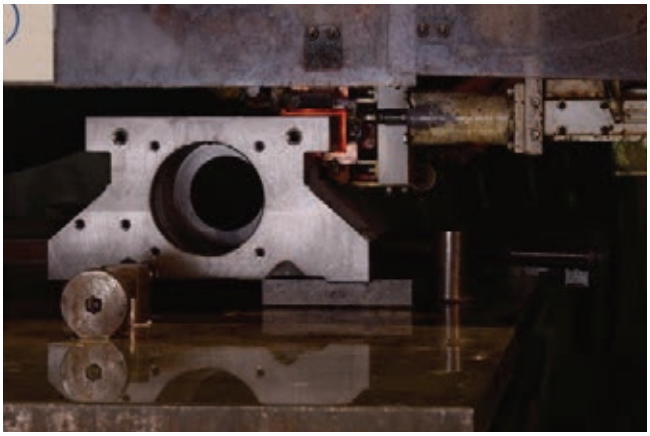


» *Ročno tuširana površina škatlastih vodil.*

osi tuširati šest površin. Pri tej operaciji so kvalificirani tehniki zadolženi za vse tuširane površine, da se zmanjša vpliv različnih tehnikov. Tuširanje se vrednoti na podlagi potrebne sile za premikanje elementov po vodilih.

### Visokofrekvenčno induktivno kaljenje vodil

Ko materiali z enako sestavo in trdoto drsajo drug ob drugem, lahko nastane obraba. Včasih se na vodila nanese material na osnovi smole, ki pa se hitro obrabi in pri dolgotrajni uporabi obdelovalnega stroja povzroča zmanjšanje natančnosti obdelave. Prav tako ima takšen nanos različno temperaturno razteznost, kar pomeni,



» *Kaljenje vodil.*

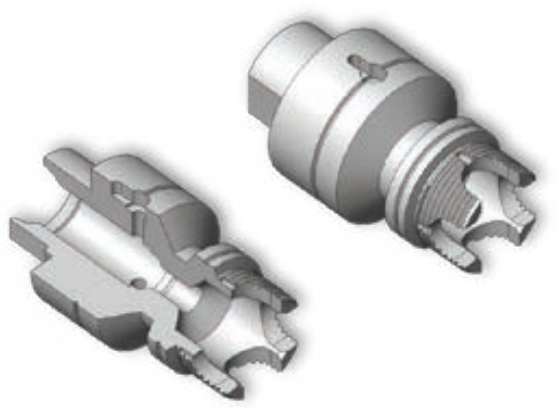
da vsako nihanje temperature lahko vpliva na gibanje vodil. Pri obdelovalnih strojih Miyano je veliko pozornosti posvečene tehnologiji kovinskega stika, kar preprečuje obrabo konveksnega dela vodila, tako da se ga visokofrekvenčno indukcijsko kali in žari.

### Izjemna lastnosti za vzdrževanje

Enostavnost vzdrževanja je ena izmed pomembnejših lastnosti ročno tuširanih vodil. Pri popravilu obrabe na kotalnih vodilih je treba zamenjati vodila, kar je dolgotrajno in zelo drago. Po drugi strani pa se pri ročno tuširanih vodilih visoko natančno obdelavo enostavno znova vzpostavi s prilagajanjem vodilnih letev. Nekateri uporabniki ohranjajo več kot 10-letno raven natančnosti obdelave s prilagajanjem vodilnih letev.

### Primeri obdelovancev

Komponente za avtomobilsko industrijo so običajno izdelane iz materialov z visoko trdoto in trdnostjo, kot so S45C, SMC ali kaljeni materiali, kar zahteva struženje v trdo. Taki materiali so



» *Primer komponent za avtomobilsko industrijo izdelanih na obdelovalnih strojih z ročno tuširanimi vodili.*

zelo težavni za obdelavo ob zagotavljanju visoke natančnosti. Obdelovalni stroji Miyano s svojimi ročno tuširanimi vodili so zato zelo priljubljeni v avtomobilski industriji, še posebej za obdelavo komponent prenosov, ABS sistemov, zračnih vreč in turbinskih polnilcev. [ Vir: Citizen Machinery Miyano ]

› ***cmj.citizen.co.jp***
› ***www.siming.si***

# » Področje orodjarstva ogrožajo pričakovanja avtomobilskih proizvajalcev glede nižanja cen

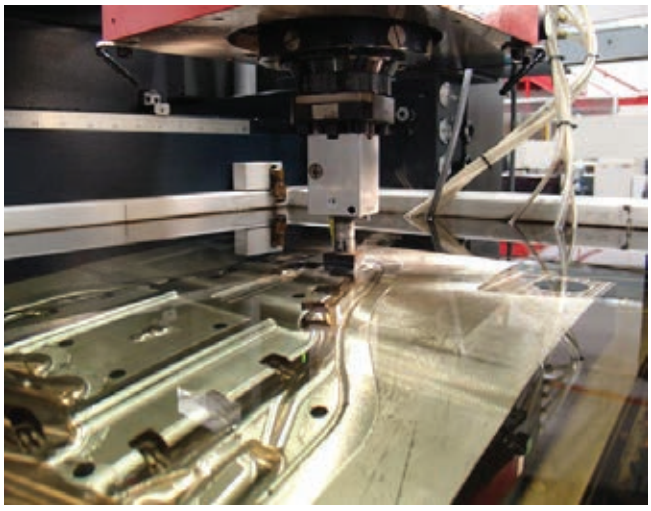
***Sarah Kominek***

V svetovalnem podjetju Harbour Results Inc. pričakujejo v prihodnjih osemnajstih mesecih zaprtje 30 odstotkov vseh severnoameriških proizvajalcev, izmed katerih je 10 do 15 odstotkov orodjarjev. Podjetje Harbour Results je v lanskem letu svetovalo orodjarnam, da morajo izboljšati poslovanje ter postati bolj fleksibilni, če želijo obvladovati razmere, ki so nastale zaradi trenutne krize, vendar Laurie Harbour, predsednica in direktorica podjetja Harbour Results, ni prepričana, da so jih orodjarji upoštevali.

Izdelovalci in dobavitelji orodij so plačevali visoke tarife ter se soočali z zahtevnimi trgovinskimi izzivi, medtem ko so se količine v avtomobilski industriji manjšale, pri čemer orodjarji in dobavitelji v avtomobilski industriji niso dobro poslovali, dodaja Laurie Harbour.

Avtomobilski proizvajalci s slabo likvidnostjo bodo morali izbirati med investicijami v nove tehnologije in predstavitvijo novih modelov, kar pomeni, da nekateri dobavitelji ne bodo dobili novih povpraševanj, glede na letno napoved za orodjarstvo podjetja Harbour Results. Napoved, ki je bila predstavljena 14. oktobra 2020, je kazala vpliv pandemije Covid-19 na industrijo ter posledično zmanjševanje stroškov avtomobilskih proizvajalcev, ki zahtevajo povečanje učinkovitosti in fleksibilnosti orodjarjev, da lahko prevzamejo več poslov.

Letna študija podjetja Harbour Results o proizvodni dejavnosti, ki je bila izvedena avgusta 2020, nakazuje, da je 35 odstotkov od 130 orodjarn, ki so sodelovale v anketi, zaskrbljenih ali imajo težave pri poslovanju. Približno 10 odstotkov anketiranih orodjarn je pri bankah zaprosilo za finančno pomoč. Pandemija je še pospešila manjšo recesijo, ki jo je podjetje Harbour Results napovedalo leta



» *Žična elektroerozija (WEDM) uporabljena v orodjarstvu. Vir: Nezzerx/Wikipedia*

2019, in še naprej negativno vpliva na dobičkonosnost avtomobilskih proizvajalcev, kar pomeni, da bodo morali znižati stroške poslovanja.

V avtomobilski industriji je prišlo do pomembnega obrata, deloma zaradi spremembe generacije, zaradi visoke kupne moči milenijcev in njihovega vpliva na dizajn in opcije izdelkov. Slednje predstavlja za proizvajalce visoke stroške, vendar to potrošniki trenutno pričakujejo, razlaga Laurie Harbour. V zadnjem desetletju je avtomobilska industrija predstavila veliko novih modelov in večjo kompleksnost, kar zahteva več orodij na avtomobilskem trgu. Kupci namesto limuzin želijo vse več SUV oziroma CUV vozil, kar za tradicionalne avtomobilske proizvajalce predstavlja veliko raznolikost in majhne serije. Slednje je zelo pozitivno za avtomobilsko orodjarsko industrijo, saj trg tako zahteva ogromno količino novih orodij, vendar je avtomobilska industrija prišla do točke, ko se mora odločiti, če si lahko privošči izdelavo vseh teh modelov vozil. Pri tem Laurie Harbour ocenjuje, da se razmere še nekaj časa ne bodo izboljšale. Kljub temu da je avtomobilska industrija dobro okrevala v letu 2020, so razlogi za hitro okrevanje začasni.

Zaloge so neverjetno nizke zaradi osem- do desettedenske ustavitve industrijske proizvodnje, medtem ko so cene zelo visoke, saj je povpraševanje večje od ponudbe. Konkurenca s strani novih avtomobilskih proizvajalcev, kot sta Rivian in Tesla, ki ponujata manj različnih modelov vozil ter zapravita manj za orodja, prav tako znižuje cene orodij.

Nekateri proizvajalci avtomobilov so konec marca vstopili v krizo, ki jo je povzročila pandemija koronavirusne bolezni Covid-19, zelo močni in v dobri finančni kondiciji, medtem ko drugi, še posebej Ford in Nissan, pred krizo niso poslovali dobro, poudarja Laurie Harbour ter dodaja, da ima večina avtomobilskih proizvajalcev likvidnostne težave. Podjetja enostavno nimajo denarja za investicije v nove tehnologije, z izjemo Toyote, ki ima ogromno likvidnih sredstev.

Trenutno je donosnih manj kot 10 odstotkov vozil, ki jih proizvajata General Motors in Ford Motor, za katera izdelujejo orodja severnoameriški orodjarji, ki jih podpira podjetje Harbour Results, medtem ko vsa druga vozila ne prinašajo dobička. Po mnenju Laurie Harbour si avtomobilski proizvajalci ne morejo privoščiti vsega, kar so planirali. Globalni dobavitelji so zaskrbljeni zaradi odpovedi določenih proizvodnih programov po skoraj enem letu finančnih obremenitev pred izbruhom pandemije. Veliko dobaviteljev je doživelo hud udarec zaradi stavke v podjetju General Motors in številni so zmanjšali celotne kreditne linije, da bi v poslovanje prinesli kapital ter prestrukturirali svoj korporativni dolg.

Dobavitelji so kritičnega pomena za prihodnje investicije avtomobilskih proizvajalcev v električna vozila in druge nove tehnologije, dodaja Laurie Harbour. Določene sklope avtomobilov razvijajo dobavitelji, kar bi lahko zakasnilo prehod na nove tehnologije.

V prihodnjih dveh ali treh letih lahko ameriška avtomobilska industrija prihrani na milijarde dolarjev, tako da potrošnikom ponudi vozila z manjšim številom opcij in prilagoditev po meri, kar počne druga svetovna konkurenca na področju avtomobilske industrije, kar pa po drugi strani zelo ogroža orodjarsko industrijo, zaključuje Laurie Harbour.

› *www.plasticsnews.com*
› *harbourresults.com*

## Visoka toplotna odpornost

**Nova prevleka IG35 za rezalne ploščice omogoča podjetju Horn, da ponudi visoko zmogljivo orodje z dolgo življenjsko dobo za obdelavo nerjavnega jekla, titanovih zlitin in superzlitin. V kombinaciji z geometrijami 3V in FY prevleka iz aluminijevih, titanovih in silicijevih nitridov preprečuje tvorjenje nalepka na rezalni ploščici zaradi nizkega koeficienta trenja.**



Po zaslugi tehnologije prevlek HiPIMS imajo prevleke izjemno gladke lastnosti in visoko odpornost na toploto. Poleg tega so prevleke orodij brez napak, kot so vključki ali druge napake prevlek na rezalnem robu.



Podjetje Horn prilagaja sistem prevlek, geometrijo lomilca odrezkov in mikro geometrije aplikacijam, kot so notranja in zunanja izdelava utorov, vzdolžno struženje, krožno interpolacijsko frezanje in frezanje trdih karbidov. Uporabniki lahko dosežejo višje parametre odrezavanja, kar omogoča krajše čase ciklov in posledično pozitiven učinek na stroške obdelave. Uporaba novih prevlek zagotavlja tudi boljšo kakovost obdelane površine.

Prevleka IG35 je na razpolago za orodja za izdelavo utorov S100, S101, S224, S229 in S274 ter za orodne sisteme uporabljene za krožno interpolacijsko frezanje in frezanje trdih karbidov.

› *www.buehler.com*

Member IMC Group

Tungaloy

INDUSTRY 4.0

*FEED the SPEED!*

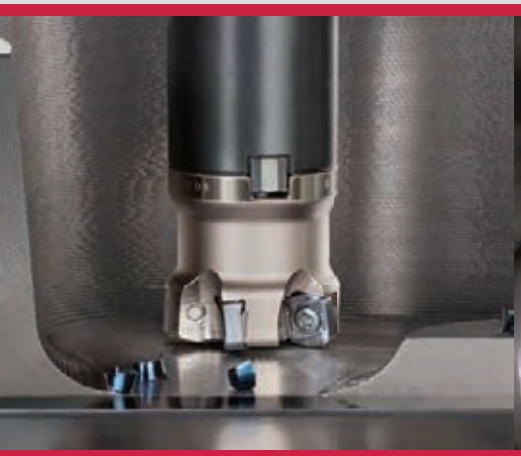
# PROMOCIJA

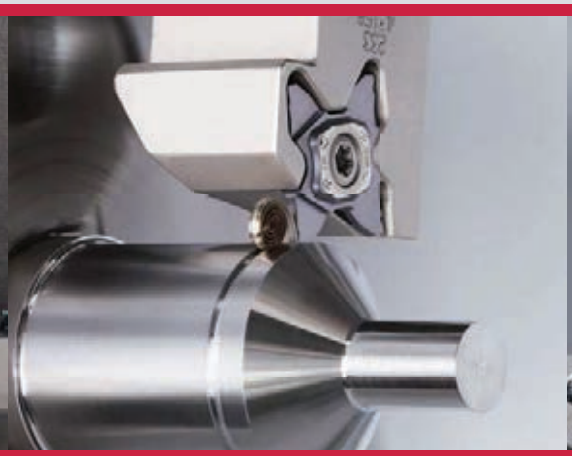
Velja od 1. avgusta do 31. decembra 2020

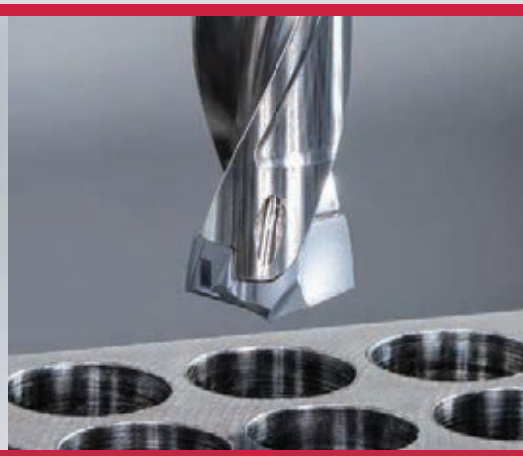


TUNGFORCE

TUNGALOY ACCELERATED MACHINING







## INDUSTRY 4.0

*FEED the SPEED!*

**TUNGALOY REZILNA ORODJA**

031 450 017 • info@tungaloy.si • www.tungaloy.com

# Lahki in vzdržljivi deli za jadrnice in jahte, izdelani s tehnologijo 3D-tiskanja HP Multi Jet Fusion

*Edita Žugelj*

V študiji vam predstavljamo primer italijanskega proizvajalca opreme za jadrnice Ubi Maior, ki je s pomočjo HP-jeve tehnologije v navtiko vnesel polno svobodo oblikovanja kakovostnih prototipov in končnih izdelkov.

Ubi Maior Italia je proizvajalec opreme za jadrnice, ki razvija in iz najboljših konstrukcijskih materialov izdeluje vrhunsko opremo za preprosto upravljanje in optimalno zmogljivost plovil. Pri ustvarjanju izdelkov po meri kupcev tesno sodelujejo visoko usposobljeni strokovnjaki z oddelka za inženiring in dizajn ter proizvodnje. Vsi izdelki podjetja Ubi Maior so certificirani po standardu kakovosti ISO 9001 in preizkušeni v zunanjih certificiranih laboratorijih, dokončno pa se seveda dokažejo na morju. Produktne linije škripcev in palubne opreme vključujejo standardne izdelke in dele, kupci pa lahko za svoje edinstvene potrebe naročijo tudi izdelke po meri.



FOTO: UBI MAIOR ITALIA

## Študija primera:

- Industrija: Mobilnost in transport
- Sektor: Jadrnice in jahte
- Cilj: Prehod s CNC-struženja na tehnologijo 3D-tiskanja pri izdelavi prototipov in končnih izdelkov za jadrnice
- Pristop: V podjetju Ubi Maior so po uvedbi tehnologije HP Multi Jet Fusion v proizvodnjo delov za jadrnice zabeležili izboljšanje kakovosti izdelkov in zmanjšanje teže, hkrati pa pridobili zmožnost prilagajanja za izboljšanje estetike svojih izdelkov.
- Tehnologija in rešitev: Tehnologija HP Multi Jet Fusion, 3D-tiskalnik HP Jet Fusion 4200
- Material: HP 3D High Reusability (HR) PA 12 z visoko stopnjo recikliranja.

**Edita Žugelj** ▪ CGS plus



FOTO: UBI MAIOR ITALIA

## Izziv

Deli za visokozmogljive tekmovalne jadrnice morajo biti lahki in zaradi zahtevnih razmer na morju tudi zelo vzdržljivi. Škripci s kotalnimi ležaji, sicer del produktne linije Regatta (RT), so izpostavljeni visokim obremenitvam pri trimanju jader in zategovanju pripon. Ti škripci, ki so običajno izdelani iz titana ali jekla, morajo vzdržati do 13 ton s prevzemanjem neposrednih in stranskih sil za zmanjšanje vrtilnega trenja na minimum.

Jadra tekmovalnih jadrnic morajo omogočati hitro prilagajanje vremenskim in jadralnim razmeram. Jadralci tako denimo krajšajo prednje jadro z navijalcem na premcu, ki je sestavljen iz bobna in vrtljivega dela.

V podjetju Ubi Maior so v preteklosti vse omenjene sestave izdelovali s CNC-rezkanjem, kapacitete strojnega parka pa so bile zato vedno polno zasedene. Nekaterih detajlov in oblik na novejših delih pa zaradi omejenih zmožnosti rezkarjev pri oblikovanju kompleksnih geometrij in lukenj ni bilo več mogoče izdelati na CNC-strojih. Zato so začeli iskati alternativne načine za izdelavo teh delov, ki jih je na novo zasnoval oblikovalec jaht Vieri Abolaffio.

»Leta 2019 smo se odločili za optimizacijo obdelave na naših CNC-strojih in za razširitev proizvodnje s 3D-tiskanjem,« pravi Raffaele di Russo, vodja blagovne znamke pri Ubi Maior. »Ogledali

smo si različne tehnologije na trgu in prišli do sklepa, da je tehnologija HP Multi Jet Fusion (MJF) prava rešitev za nas.«

## Rešitev

Tehnologijo HP Multi Jet Fusion so najprej začeli uporabljati zunanji dobavitelji družbe Ubi Maior za izdelavo prototipov, ki so jih prej rezkali na CNC-strojih. Ti deli so namenjeni jadrnicam, zato morajo vzdržati vplive vetra, ultravijoličnih žarkov in toplote.

Prvi del, ki je bil natisnjen s tehnologijo HP Multi Jet Fusion, je bila stožčasta kletka za valjčke iz titana, ki je del vrtilnega sestava. Ta sestav je del navijalca in zagotavlja napetost na prednji strani glavnega jadra.

Deli omenjenega visoko obstojnega škripca so lahko izdelani iz aluminija, titana ali jekla, primeren pa je tudi material HP 3D HR PA 12. Glavne obremenitve tako absorbirajo titanovi valjčki,


FOTO: UBI MAIOR ITALIA


FOTO: UBI MAIOR ITALIA

medtem ko je nosilna kletka sestavljena iz dveh delov, narejenih iz HP 3D HR PA 12.

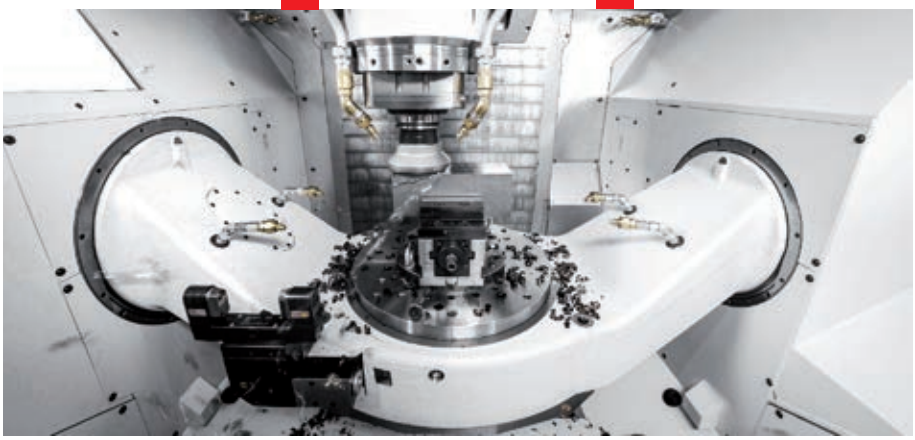
Inženirji pri Ubi Maior so potrdili, da se je pri 3D-natisnjenih kletkah iz materiala HP 3D HR PA 12 zmanjšalo vrtilno trenje in sestav je lahko kos tudi velikim obremenitvam pri napenjanju jambora in jader.

## Rezultat

V Ubi Maior so ugotovili, da so deli iz materiala HP 3D HR PA 12, izdelani s tehnologijo HP Multi Jet Fusion, lažji in manj togi od rezkanih delov. Tako se zmanjša celotna teža jadrnice, to pa prispe-







chiron

Seconds ahead

vist
www.vist-cnc.com

VIST d.o.o.
Ul. Jožeta Jame 14
SI-1210 Ljubljana
GSM: +386 41 386 700
TEL: +386 1 583 82 20
info@vist-cnc.com

VIST d.o.o.
Industrijska ul.3, Pribislavec
HR-40000 Čakovec
GSM: +385 99 380 8455
TEL: +385 40 386 320
vist@vist-cnc.com

EMAG
chiron
STAMA
LPW
APODIS WORLD

va k njeni večji zmogljivosti, ne da bi bila ogrožena funkcionalnost.

»Potem ko smo se dobro seznanili s tehnologijo HP MJF, smo skoraj vso proizvodnjo prestavili z rezkalnih strojev na 3D-tiskalnik HP,« nadaljuje di Russo. »Na ta način smo optimizirali izdelavo manjših serij, lotimo pa se lahko tudi delov z oblikami, ki jih CNC-rezkalni stroji ne morejo obdelati,« o svobodi oblikovanja, ki jo je podjetju prinesla tehnologija HP Multi Jet Fusion, pravi di Russo. Zaradi te tehnologije sta nastala tudi nova dizajnerska poudarka z vgraviranim logotipom Ubi Maior in črno obarvano površino, ki oplemenitita videz izdelka.

Po di Russu so se izboljšale tudi splošne funkcije delov: »S tehnologijo HP MJF nas zdaj ne omejujeta več prosta dolžina in prilagodljivost stružnih orodij, konstrukcijo pa lahko naredimo bolj togo z geometrijami, ki na stružnici ne bi bile izvedljive. Pri tehnologiji HP MJF tudi niso potrebni notranji radiji za odrezavanje in variabilno debelino lahko uporabimo točno tam, kjer je potrebna.«

Podjetje CGS plus d. o. o., je edini slovenski pooblaščeni ponudnik in serviser za industrijske 3D-tiskalnike HP Multi Jet Fusion. Obiščite nas v predstavitvenem salonu na Brnčičevi ulici 13 v Ljubljani, kjer vam bo izkušena ekipa certificiranih strokovnjakov predstavila delovanje tiskalnikov ter odgovorila na vaša vprašanja. Rezervirajte si termin, saj si bomo tako lahko vzeli čas posebej za vas.

› ***www.cgsplus.si***

# » Strast je zelo pomembna

Industrijsko območje mesta Kurim se nahaja ob glavni cesti, ki od drugega največjega češkega mesta Brno s skoraj tisočletno zgodovino pelje na sever proti Svitavyju. Obrat podjetja Walter, s.r.o., v Kurimu je eden izmed treh obratov za proizvodnjo in sestavo skupine United Grinding na svetu. Druga dva obrata se nahajata švicarskem mestu Thun in v Šanghaju na Kitajskem. V skupini trenutno investirajo v dve izmed teh lokacij, razlaga Erich Schmid, direktor strateških projektov skupine United Grinding. Korporativne vrednote, kot sta natančnost in strast, zagotavljajo skupini nenehno investiranje v nove tehnologije in rešitve. V skupini United Grinding tako delujejo zelo strokovno in z veliko strastjo.

Stephan Nell, direktor skupine United Grinding, prav tako verjame, da je strast ključna vrednota pri korporativnem delovanju skupine, saj razvoj obdelovalnih strojev, ki delajo brezhibno, in optimizacija aplikacij, ki so široko razširjene v industriji, ne bi bila možna brez take strasti.

»Vsakdo, ki želi ponuditi vrhunske visokonatančne obdelovalne stroje, mora investirati, tudi če v trenutnih razmerah prevladuje stagnacija« Erich Schmid, direktor strateških projektov skupine United Grinding

## Dodatne kapacitete

Novo nabavljeni obdelovalni centri na proizvodni lokaciji podjetja Walter v Kurimu so prvenstveno namenjeni povečanju fleksibilnosti. Ko se na enem obdelovalnem centru izvajajo nastavitve za novo obdelavo ali se ga servisira, na drugem nadaljujejo z obdelavo, razlaga Milan Urban, vodja upravljanja dobaviteljske verige podjetja Walter v Kurimu, ki je odgovoren za notranjo dobavo izdelkov pri sestavi. Oddelek obdelave zagotavlja sestavne dele za proizvodnjo brusilnih strojev, strojev za elektroerozijo in merilnih strojev znamke Walter in Ewag. Dolgoročni cilj je izdelava sestavnih delov za obdelovalne stroje tudi za druge blagovne znamke skupine United Grinding.



» *Obrat podjetja Walter, s.r.o., v češkem mestu Kurim. Vir: Walter*

Novi obdelovalni stroji v Kurimu so namenjeni tudi obdelavi novih izdelkov in prototipov, saj omogočajo bistveno skrajšanje odzivnih časov pri novih projektih, dodaja Milan Urban. V planu je tudi obdelava dodatnih komponent, kot so nosilci obdelovancev in tako povečanje obsega obdelanih izdelkov z lastnimi kapacite-

tami. V podjetju bodo tako imeli popoln nadzor nad kakovostjo komponent, razlaga Petr Konečny, inženir strojništva zaposlen v obratu podjetja Walter v češkem mestu Kurim.

## Globalni standardi

Celoten investicijski progam skupine United Grinding je namenjen dvigu proizvodnje na vseh treh lokacijah po svetu na raven skupnega globalnega standarda. Cilj je uravnoteženje kapacitet na ravni globalnega povpraševanja, razlaga Erich Schmid. Da bi ustvarili tako ravnotežje, so enake obdelovalne centre nabavili tudi v obratu Studer v švicarskem mestu Thun.

V vseh proizvodnih obratih skupine United Grinding so proizvodni koncepti povezani z deljeno programsko opremo in univerzalno podatkovno bazo. Tako imenovana osrednja CAX podpora skupine iz švicarskega mesta Thun usmerja CAD in CAM programiranje proizvodnih obratov. Takšen način delovanja omogoča, da vsi v skupini vedo, kaj delajo drugi, razlaga Alexander Heiter, sodelavec Petra Konečnya v Švici in vodja mehanske obdelave v obratu Studer. To zagotavlja tako spremembo proizvodnje kot tudi možnost čezmejnega učenja znotraj skupine.

## Celovito omrežje

Proizvodni obrat skupine v češkem Kurimu je bil popolnoma integriran v to omrežje. Tehnični sodelavec David Eliášek je s svojo skupino razvil programiranje za obdelavo novih izdelkov v sistemu CAD/CAM. Čeprav je vodja skupine star samo 38 let, dela že 20 let na področju obdelave, od tega štiri leta v podjetju Walter, s.r.o. Del obdelave novih izdelkov zajema tudi prisotnost v proizvodnji, kjer se analizira možnosti dodatnih optimizacij programiranja skupaj z operaterji obdelovalnih strojev, razlaga David Eliášek

Industrijsko območje Kurima in bližina univerzitetnega mesta Brno s svojimi tehničnimi fakultetami predstavlja idealno okolje za zahtevnega proizvajalca obdelovalnih strojev, kot je skupina United Grinding. V skupini računajo na odlično izobražene sodelavce, poudarja Milan Urban, kar je prav tako pomembno kot vrhunski visokonatančni obdelovalni stroji.

Izdelki proizvedeni v mehanski obdelavi obrata v Kurimu gredo lahko neposredno v sestavo ali, dokler se jih ne potrebuje, v skladišče z avtomatiziranim sistemom skladiščenja. Majhni deli za sestavo so shranjeni v prav tako avtomatiziranem visokoregalnem skladišču v sosednji hali. Petra Kupková iz logistične ekipe skupaj s svojimi sodelavci pripravlja izdelke za notranjo dobavo glede na potrebe sestave. V svojih 16-letnih izkušnjah v podjetju Walter, s.r.o., je bila udeležena pri nenehni avtomatizaciji skladiščenja. Sedaj so vsi logistični sistemi v Kurimu, od nabave, proizvodnje, skladiščenja pa do distribucije, optimizirani in združeni v okviru celovitega projekta.

Naslednja investicija v Kurimu bo razširitev sistema obvladovanja skladiščenja, razlaga Milan Urban, ki je strokovnjak na področju dobaviteljskih verig. Sistem bo celovito prikazoval materialne tokove ter pomagal pri nadaljnjem krajšanju pretočnih časov, kar bo še povečalo zanesljivost dobav kupcem podjetja.

› *www.walter-machines.de*






# Preprosta avtomatizirana rešitev za zahtevne merilne naloge

GOM ScanCobot je mobilna merilna postaja s sodelovalnim robotom, motorizirano vrtilno mizo in učinkovitim računalniškim programom. Optični 3D-skener ATOS v kratkem merilnem času posname informacije v visoki kakovosti in z visoko ravnjo podrobnosti, s tem pa zagotavlja zanesljivo osnovo za preprosto interpretacijo posnetkov.

Če želi senzor zajeti cel merjenec, se mu mora približati z več različnih strani. Postaja GOM ScanCobot ime za izvedbo te, sicer običajno ročne, delovne operacije sodelovalnega robota. Robot lahko skupaj z motorizirano vrtilno mizo zelo hitro in gladko drugega za drugim nastavi želene delovne položaje senzorja. Učinkovito skeniranje in nato samodejna kontrola pospešita procese kontrole kakovosti.

Senzor ATOS Q skupaj s postajo GOM ScanCobot pohitri vse procese kontrole kakovosti malih in srednje velikih izdelkov. Načrtovanje meritev, digitalizacija in kontrola se izvajajo v virtualni merilnici (angl. Virtual Measuring Room – VMR) učinkovitega računalniškega paketa GOM Inspect Suite. Naloga merilne tehnike



v proizvodnji je, da pripomore k čim hitrejši identifikaciji, analizi in odpravi težav s kakovostjo. Mobilna merilna postaja GOM ScanCobot zato omogoča hitro in učinkovito 3D-kontrolo različnih delov in na ta način učinkovito podpira procese razvoja izdelkov.

## Preprosto programiranje robota v virtualni merilnici (VMR)

GOM ScanCobot se programira v virtualni merilnici (VMR) v računalniškem programu GOM Inspect Suite. VMR je osrednji kontrolni programski paket za načrtovanje meritev in zaobjema celoten merilni postopek. CAD-podatki merjenca se uvozijo v





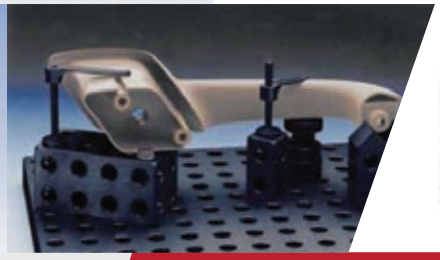
programski paket skupaj s pripadajočim načrtom meritev. Potrebni položaji senzorja in poti robota za meritve se nato izračunajo popolnoma samodejno, s pritiskom na gumb.

Samodejno učenje uporabnikom omogoča delo s sistemom brez potrebe po specifičnih veščinah na področju programiranja robotov. Aktivacija vmesnika Kiosk omogoča hitre meritve delov na podlagi obstoječih projektnih predlog, prilagoditve pa niso potrebne. Ker je uporabniku onemogočeno spreminjanje merilnih programov in analiz, se poveča zanesljivost procesa. Merilne in kontrolne naloge se s pomočjo postaje GOM ScanCobot preprosto prenesejo iz merilnice v resnično proizvodnjo.

› *www.gom.com*
› *www.topomatika.si*

WITTE
WITTE Barskamp KG
Modularni merilni in vpenjalni sistemi
TOPOMATIKA






SPREJI AESUB
ZA 3D-SKENIRANJE

AESUB - SPRAY | SCAN | DONE
• brez nanodelcev titanovega dioksida (TiO2)
• ustvari tanek in homogen sloj
• razvili in odobrili so ga strokovnjaki za skeniranje

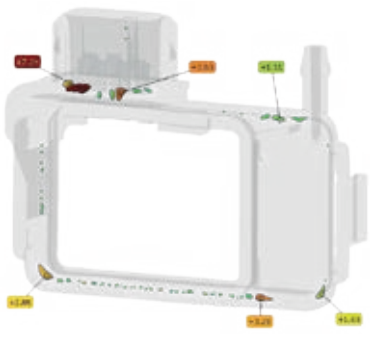
AESUB blue
• izgine sam čez nekaj ur

AESUB white
• trajen nanos spreja za 3D-skeniranje




STORITEV
CT MERITEV

NDT
dimenzijska
kontrola



gom a ZEISS company | CERTIFIED PARTNER
3D SYSTEMS
Vision ENGINEERING
Hegewald & Peschke Meß- und Prüftechnik GmbH
KB Prüftechnik
AUKOM

**Nemška nagrada za dizajn 2021**

# Pet izdelkov znamke GARANT je znova prejelo nagrado

Podjetje Hoffmann Group je znova dokazalo, da ve, kako združiti funkcionalnost z dizajnom. Pet izdelkov znamke GARANT je prejelo nemško nagrado za dizajn 2021. Tokrat so nagrado prejeli nov varnostni čevelj, elektronski momentni/kotni ključ s povezavo Bluetooth, pištola za komprimiran zrak, nastavljive klešče ter set klešč za elektroniko. V zadnjih trinajstih letih so izdelki blagovne GARANT skupaj prejeli 49 nagrad za dizajn.



*Sproščanje pritiska na hrbtenico in kolena z novimi lahkimi in udobnimi varnostnimi čevlji GARANT, ki se jih lahko prilagodi potrebam posameznih uporabnikov. Vir: Hoffmann Group*

Poleg privlačnega dizajna so novi udobni varnostni čevlji GARANT navdušili žirijo za podeljevanje nemške nagrade za dizajn 2021 s svojo prilagodljivostjo potrebam posameznega uporabnika. Sistem različnih širin omogoča udobno nošnjo tudi ljudem s širšim stopalom. Stopalni vložek je na razpolago v treh različnih debelinah modula za dušenje udarcev, ki razbremeni hrbtenico in kolena, medtem ko protizdrsni podplat TPU z vrtljivimi točkami zagotavlja stabilnost. Lahki varnostni čevlji iz vzdržljivih mikrovlaken zagotavljajo dihanje stopala ter so na razpolago v štirih priljubljenih razredih zaščite S1, S1P, S2 in S3.



*Nov elektronski momentni/kotni ključ HTC pošilja izmerjene podatke preko povezave Bluetooth na osebni računalnik, tablico ali aplikacijo na pametnem telefonu. Vir: Hoffmann Group*

Elektronski momentni/kotni ključ HCT s številčnim prikazovalnikom in povezavo Bluetooth je prav tako prejel nagrado zaradi svoje inovativne tehnologije in sodobnega dizajna. Orodje shranjuje dosežene izmerjene vrednosti do ponastavitve. S pritiskom na tipko pošlje vrednosti na osebni računalnik v aplikacijo, kot je Excel, na tablico ali na novo mobilno aplikacijo naprave HCT. Parametrizacija se lahko izvede na ključu ali preko HCT aplikacije, ki omogoča programiranje do 100 profilov privijanja na pet različnih načinov ter jih združuje v delovno proceduro s po največ desetimi profili privijanja. Visokokontrastni 2,8-inčni barvni TFT-zaslon z dvojno lestvico zagotavlja stabilen kot gledanja za najboljše odčitavanje doseženih vrednosti ter v obliki slike. Jasen vizualni signal opozori uporabnika pred doseganjem maksimalne vrednosti privijanja. Ta signal se lahko dopolni z opozorilnim zvokom ali vibracijo.



*Pištola za komprimiran zrak GARANT ima priključno glavo, ki se jo lahko obrača in omogoča menjavo šobe v le nekaj sekundah. Vir: Hoffmann Group*



*Natančno delo na elektronskih komponentah ne predstavlja več težave s setom klešč za elektroniko znamke GARANT. Vir: Hoffmann Group*

Nagrado je prejela tudi pištola za komprimiran zrak GARANT zaradi svojega dvoprstnega sprožilca, ki je zasnovan tako, da preprečuje zatikanje. Pištola za komprimiran zrak natančno loči funkcijo ustavitve od funkcije delovanja ter omogoča posebej hitro menjavo šobe s svojo priključno glavo, ki se jo lahko vrti.



*Nove nastavljive klešče GARANT zagotavljajo ergonomično rokovanje in se jih lahko natančno nastavlja. Vir: Hoffmann Group*

Nastavljive klešče GARANT in nov set klešč za elektroniko GARANT ESD so navdušile žirijo s svojo ergonomijo in zaščitnimi elementi, ki zagotavljajo učinkovito in natančno delo z minimalnim naporom.

› ***www.hoffmann-group.com***

# Obdelava globokih izvrtin brez vibracij z uporabo rezalnih ploščic

**Med procesom povrtavanja izvrtin velikih globin ali pri nestabilnih pogojih obdelave se pogosto pojavijo vibracije. Te vibracije zmanjšajo kakovost izvrtine in imajo negativen učinek na življenjsko dobo orodja.**

Rezalne ploščice z ukrivljeno cepilno ploskvijo proizvajalca Mapal so se izkazale kot zelo uspešne pri odpravljanju vibracij med obdelavo. Zelo dobri rezultati se dosegajo še posebej pri obdelavi ulitkov. Podjetje Mapal sedaj združuje tehnične lastnosti rezalnih ploščic z ukrivljeno cepilno ploskvijo z ekonomskimi prednostmi vtisnjenih rezalnih ploščic na držalo orodja. Rezultat je tako izjemno stroškovno učinkovita rešitev za proces povrtavanja z uporabo izmenljivih rezalnih ploščic.

Rezalne ploščice z ukrivljeno cepilno ploskvijo se lahko uporabljajo za obdelavo izvrtin cilindrov, ležajnih mest ročičnih gredi, hidravličnih ohišij ter tudi komponent zobniških prenosov pri pretvornikih za vetrno energijo. Ukrivljena cepilna ploskev je v stiku s steno izvrtine med procesom obdelave in tako podpira orodje. Ta podporna površina zmanjšuje vibracije, ki nastanejo med obdelavo. Ukrivljena cepilna ploskev je primerljiva z ukrivljenim posnetjem na orodju za povrtavanje.



*» Podjetje Mapal združuje tehnične lastnosti ukrivljenega cepilnega roba z ekonomskimi prednostmi rezalnih ploščic, ki so vtisnjene v držalo orodja. Vir: Mapal*

› ***www.mapal.com***




# Prihodnost rezilnih in vpenjalnih orodij

*Miran Varga*

CERATIZIT se je osvobodil jarma dveh osi in predstavil prebojne inovacije, ki obetajo številne nove industrijske aplikacije na področju rezilnih in vpenjalnih orodij.

## Prihodnosti se ne bojijo

Thierry Wolter, član uprave družbe CERATIZIT Group, je na virtualni predstavitvi novosti odgovarjal tudi na novinarska vprašanja, predvsem z vidika virusne pandemije, ki šibi gospodarsko aktivnost držav. »Krize so vedno boleče, a smo zasebno, finančno močno podjetje. Tudi če aktualna kriza traja več let, jo bomo uspešno prebrodili, prav zato delamo na številnih področjih. Po poletnem okrevanju je jeseni sledil nov gospodarski krč po svetu. Letošnje leto bomo najverjetneje zaključili z okoli 20-odstotnim upadom prihodkov, a nas to ne skrbi, saj naš tržni delež raste. V krizi stranke iščejo zanesljive partnerje.«

Čeprav bo industrija po Wolterijevih besedah okrevala več let, ima družba smele načrte za prihodnost. »Naš odgovor so inovacije – v izdelkih, procesih in storitvah. Želimo kar najbolje ustreči strankam, da bodo one bolj uspešne na trgu, saj bo s tem več posla tudi za nas.«



V času, ko je sejemska dejavnost skoraj absolutno zamrla, se podjetja za predstavitve novosti poslužujejo spleta in video tehnologij. Konec novembra je tako svet lahko spremljal odmevne inovacije družbe CERATIZIT, ki vodijo v bolj trajnostno naravnano in kar se da prilagodljivo proizvodnjo.

Dr. Uwe Schleinkofer, vodja oddelka raziskav in razvoja v podjetju CERATIZIT, je bil zgovoren: »v zgodovini se vpenjanje orodij ni spremenilo že več stoletij. Zdaj smo mu dali svobodo. Osvobodili smo se klasičnih dveh osi in dodali še eno os. S sistemi, ki obračajo glavo rezilnega orodja, dobimo skoraj poljubne kote za rezanje in odrezavanje. Na to idejo smo naleteli že pred desetletjem, a zanjo ni bilo odjemalcev v industriji. Zdaj so …«

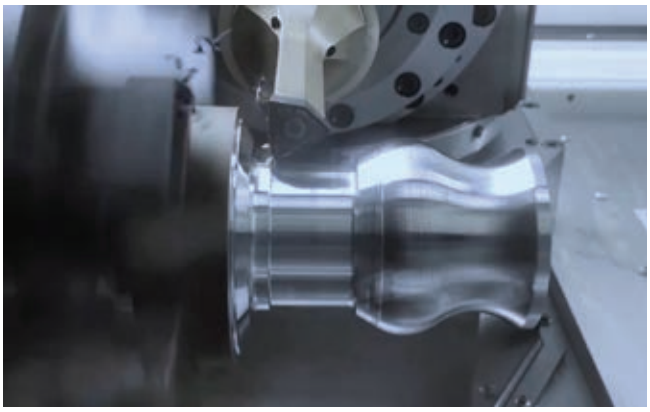
## Krajši proizvodni časi, manjši stroški orodij

Namestitev orodja na obdelovanec z uporabo rezkalnega vretena je pred leti zvenelo kot znanstvena fantastika, zdaj je ta inovacija postala resničnost naprednega struženja. Nov postopek in dinamična orodja FreeTurn so že navdušila več proizvodnih podjetij. Postopek struženja z visoko dinamiko obračanja orodja (HDT) je že prejel številne nagrade za inovacijo. Z uporabo rezkalnega vretena v stružno/rezkalnem centru, lahko orodje doseže obdelovanec v vseh položajih (360°). To pa proizvodnim podjetjem ustvarja več zelo zanimivih priložnosti. Npr. prilagodljivo obdelavo skoraj vseh kontur obdelovanca. Prav tako je mogoče optimalno vplivati na smer izmeta ostružkov. Možno je doseči višje hitrosti obdelave in znatno podaljšati življenjsko dobo orodja, kar prinaša nižje stroške orodij.



## 5-osni prijemalni sistem

Nov je tudi 5-osni primež za zahtevne aplikacije. Najbolj impresivna lastnost 5-osnega vpenjalnega sistema WNT X5G-Z je optimiziran dostop z vseh strani, kar omogoča obdelavo komponent s petimi ali celo šestimi osmi. Še več, petosni primež je zelo enostaven za uporabo in znatno skrajša čas nastavitve. CERATIZIT ponuja 14 različnih sistemskih čeljusti s širinami 40, 65, 80 in 125 mm, od tega sta dve 125 čeljusti že vključeni kot del osnovne opreme. Vpenjalni sistem WNT X5G-Z je na voljo v petih različicah in dveh višinah, ki se razlikujejo po dolžini – najkrajša meri 330 mm najdaljša pa 800 mm.



## Prvi te vrste

WTX HFDS je inovativni sveder s kar štirimi rezalnimi robovi. Impresivni podatki o rezanju in dolga življenjska doba orodij tudi pri obdelavi materialov, kot sta jeklo in lito železo, jasno dokazujejo, da četrti rezalni rob ni zgolj za okras. Je prvak v hitrosti in vzdržljivosti, saj čas obdelave skrajša za do 66 % v primerjavi s standardnimi svedri z dvema ali tremi robovi.

01\2021

NOVI RAZVOJ IN ŠIRITEV PROGRAMA PRODUKTOV

# UP2DATE



## DOVRŠENA 5-OSNA OBDELAVA

X5G-Z

### ... IN ŠE VEČ NOVIH IZDELKOV

- Hidravlično-raztezne vpenjalne glave z VDI priključkom – in cilindričnim vpenjanjem
- Notranja stružna držala, dolga, z dušenjem vibracij in sistemom izmenljivih glav za notranje struženje
- Visoko zmogljivo povrtalo Fullmax iz karbidne trdine v kratki različici

TEAM CUTTING TOOLS

CERATIZIT je skupina visokotehnoloških podjetij, specializiranih za rezalna orodja in rešitve iz trdnih materialov.

**Tooling the Future**

www.ceratizit.com




# » TOTAL v proizvodnji cementa

Vsak dan se maziva TOTAL uporabljajo v več kot 150 državah sveta v več kot 400 aplikacijah. Številne od aplikacij so povezane tudi s proizvodnjo cementa.

Pri proizvodnji cementa se uporabljajo različna maziva, pogosto gre za tehnično zelo zahtevne vrste maziv, na splošno bi lahko rekli, da morajo ta maziva izpolnjevati naslednje kriterije:

- **za delovanje v težkih pogojih dela,** kot so visoke temperature, visoke obremenitve;
- **obratujejo v dragi opremi,** zato je bistveno podaljševanje življenjske dobe opreme in njenih delov;
- **proces proizvodnje je kontinuiran,** stroški zastojev so zelo visoki, vzdrževanje je treba zelo dobro planirati;
- **vpliv cementne industrije na življenjsko okolje je velik,** z uporabo optimalnih maziv je možno ta vpliv zmanjšati tako z uporabo maziv, ki zmanjšujejo količinsko porabo, kot z njihovim številom in tudi z njihovo večjo prijaznostjo zdravju in okolju.

Total lahko ponudi svoja maziva za celoten proces pridobivanja cementa, v tem prispevku pa želimo poudarek dati izdelku LUBRICLEAN EP.

## Sredstvo za čiščenje odprtih zobnikov med obratovanjem – LUBRICLEAN EP

Čiščenje odprtih zobnikov je velik strošek cementarn, predvsem zaradi izgube časa v proizvodnji. Total ponuja čistilno sredstvo LUBRICLEAN EP z namenom, da bi cementni industriji povečal zanesljivost delovanja in zmanjšal izgube zaradi zaustavitve proizvodnje.

Čiščenje odprtih zobnikov velikih premerov, ki se uporabljajo v cementarnah za pogon krogličnih mlinov in rotacijskih peči, je običajno zelo »umazano« opravilo, ki zahteva veliko časa, še posebej, če se kot mazivo uporablja »črna mast« (aluminij kompleksna mast, ki vsebuje večjo količino grafita). Čiščenje odprtih zobnikov je potrebno predvsem zaradi naslednjih vzrokov:

- zaustavitev proizvodnje zaradi pregleda delovanja zobnikov;
- preprečitev abrazivne obrabe z odstranitvijo kontaminantov (za učinkovito mazanje je zahtevana čista, nekontaminirana površina);
- v primeru prehoda iz mazalnega sredstva vrste »črna mast« (npr. LUBRILOG H0+) na tip maziva »zelo viskozno reduktorsko olje« (npr. LUBRILOG FLUID 550D).

V primeru uporabe čistilnega sredstva za čiščenje odprtih zobnikov na osnovi tradicionalnih topil zaustavitev mlina ali rotacijske peči običajno traja okoli 48 ur. Delovanje odprtega zobnika v času čiščenja s tradicionalnimi topili bi poškodovalo zobnike.

Total s ponudbo sredstva LUBRICLEAN EP ponuja alternativo – čiščenje odprtih zobnikov brez zaustavitve proizvodnje, s čimer se privarčuje dragoceni čas zaustavitve proizvodnje. LUBRICLEAN EP ima namreč lastnosti EP, kar pomeni, da se samo čiščenje lahko začne že med procesom »ohlajevanja« (cool down) zobnika. Seveda so zdravstveno ekološke zahteve za Total zelo pomembne: LUBRICLEAN EP ni strupen, ne vsebuje VOC (Volatile Organic Compounds) ter ne vsebuje kloriranih spojin.

Sama izvedba čiščenja z LUBRICLEAN EP je relativno preprosta, seveda pa zahteva vse običajne zaščitne ukrepe in opremo pri delu. Po zaustavitvi doziranja mazalnega sredstva na zobnike nabrizgamo LUBRICLEAN EP na zobnike s pomočjo visokotlačne črpalke, s čimer odstranimo mazalno sredstvo s površine zobnikov. Zagotoviti je treba, da bo staro mazivo odstranjeno tako s spodnje kot zgornje površine zobnikov in tudi z robov zobnika. Vse odpadno čistilno sredstvo skupaj z odstranjenim mazivom zberemo na dnu sistema in odstranimo v skladu z lokalno zakonodajo. Za čiščenje odprtega zobnika premera okoli 6 m so potrebni 3–4 sodi LUBRICLEAN EP, samo čiščenje traja 1–2 uri. Po čiščenju z LUBRICLEAN EP so zobje zobnika prekriti s plastjo EP zaščitnega filma. Oprema (zobnik) se lahko zaustavi za morebitno dodatno vzdrževanje ali pregled, v nasprotnem pa lahko znova vključimo mazalni sistem ter nadaljujemo redni proces proizvodnje.

Čiščenje z LUBRICLEAN EP je bilo v praksi opravljeno na več kot 100 odprtih zobnikih v podjetjih, predstavnik enega od njih je zapisal:

»Uporaba LUBRICLEAN EP nam je privarčevala 48 ur zastoja v proizvodnji. V tem času rotacijska peč proizvede 5.600 ton klinkerja, zato je zmožnost biti operativen tudi v času čiščenja odprtega zobnika za nas glavna prednost porabe omenjenega proizvoda. Z uporabo LUBRICLEAN EP smo za čiščenje umazanije in masti na odprtem zobniku porabili manj kot dve uri od začetka do konca operacije čiščenja. Čiščenje smo lahko začeli že v fazi ohlajevanja rotacijske peči, poleg tega pa smo rotacijsko peč znova zagnali v operacijo bistveno prej kot kadarkoli prej, ko smo čiščenje odprtega zobnika opravljali na druge načine. LUBRICLEAN EP brez dvoma omogoča najbolj učinkovito metodo čiščenja zobnikov v naši industriji. Zanesljivo bom za čiščenje ponovno uporabil LUBRICLEAN EP zaradi dveh glavnih razlogov: prvič – nismo izgubili ničesar pri proizvodnji, saj zastoja praktično ni bilo; in drugič – z uporabo LUBRICLEAN EP bomo lahko uvedli bolj proaktivno preventivno vzdrževanje v našem obratu. Povprečna cena klinkerja je 30 dolarjev, torej je naš privarčevani znesek okoli 168.000 dolarjev ob upoštevanju dnevne proizvodnje.«

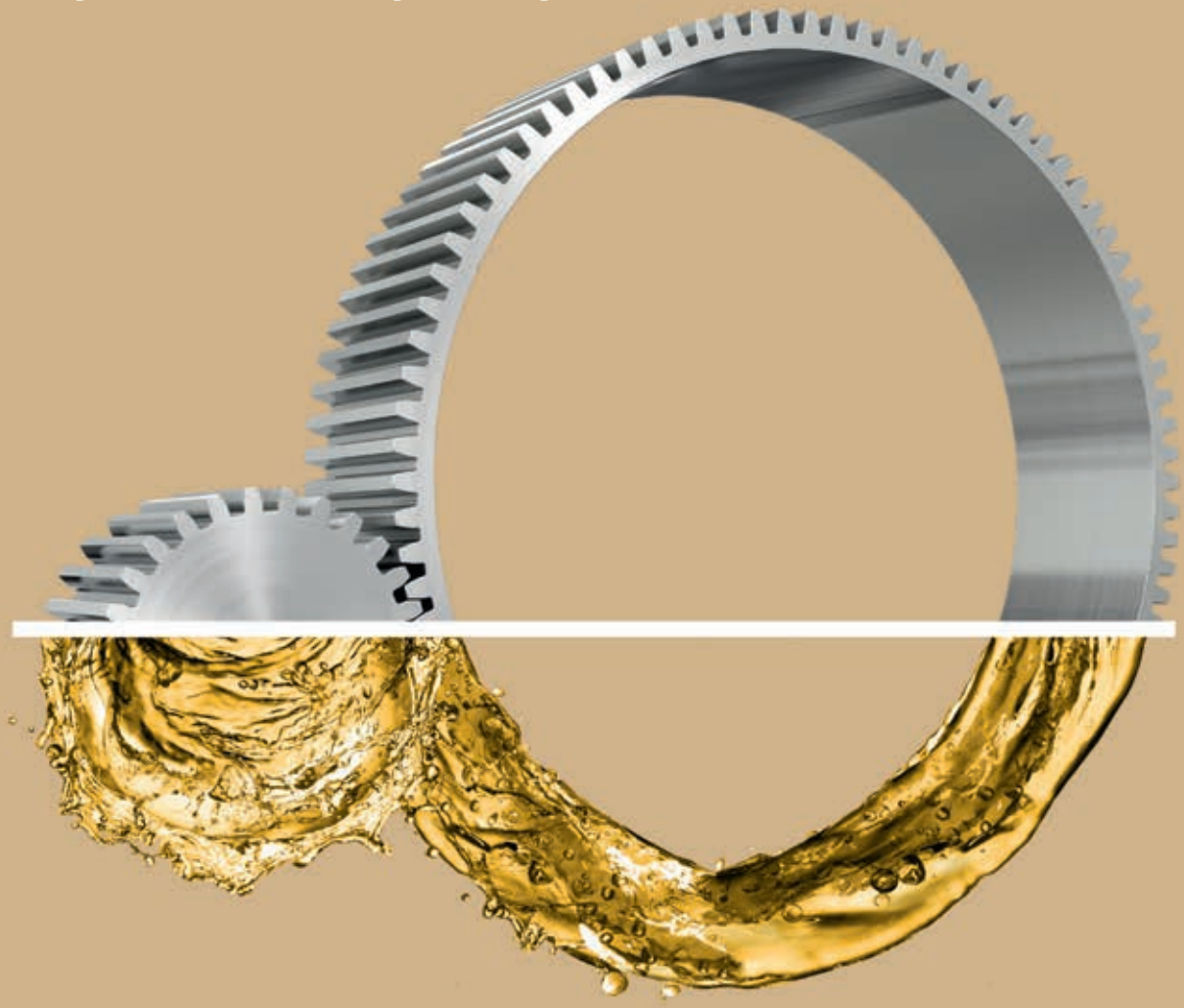
Poleg omenjenih maziv oz. sredstev za čiščenje Total ponuja svojim kupcem tudi redne analize maziv ANAC INDUS ter software za sistem vzdrževanja TIG 6.

**TOTAL ADRIA d.o.o.**
Tržaška cesta 515. 1351 Brezovica pri Ljubljani
Kontaktni osebi:
**Bojan Stefanović**, direktor prodaje
*Mob:* +386 31 332 501
*E-mail:* bojan.stefanovic@total.com
**Branko Kus**, univ.dipl.inž.
*Mob:* +386 41 686 995
*E-mail:* branko.kus@total.com

TOTAL
LUBRICANTS

# Cementna industrija

## Zanesljivost in zmanjševanje stroškov



TOTAL
Committed to Better Energy




Total Lubrifiants ima veliko izkušenj v cementni industriji. Dolgoletne izkušnje v raziskavah in razvoju (R&D) so omogočile podjetju Total Lubrifiants, da svojim strankam ponudi popolno ponudbo izdelkov, servisa in softverskih rešitev. Total Lubrifiants ponuja za posameznega uporabnika optimizacijo, mazanja, operativnih stroškov pri vzdrževanju in specialnih aplikacijah. Po zaslugi partnerstva z LUBRILOG-om, ki je pred kratkim postal del TOTAL Lubrifiants, Total Lubrifiants ponuja strankam najnovejšo tehnologijo za mazanje in čiščenje odprtih zobnikov.

**total-slovenia.si**

# » Učinkovite mrežne inštalacije

Stroji in sistemi postajajo vse bolj tesno povezani. Rešitve avtomatizacije na podlagi Etherneta postajajo vse bolj pomembne. Trenutno je ključna tema prehod iz komunikacijskega protokola Profibus na Profinet, saj stikala omogočajo uporabo fleksibilnih topografij v obliki zvezde. To neizogibno vodi v povečanje števila Ethernet komponent v strojih in sistemih. Podjetje Murrelektronik ponuja ustrezne komponente za povezovanje Ethernet modulov na ekonomski in ciljno usmerjen način.

## Od osnovnih funkcij do ogromne funkcijske raznolikosti



» *Podjetje Murrelektronik ponuja širok portfelj stikal. | Vir: Murrelektronik*

Podjetje Murrelektronik ponuja širok portfelj stikal. Neupravljana stikala se uporabljajo za zanesljivo pokrivanje osnovnih funkcij na cenovno učinkovit način, medtem ko različice, kot so upravljana stikala Profinet, ponujajo maksimalen nabor funkcij.

- optimizacija fleksibilnosti ožičenja in zmanjšanje kompleksnosti rešitev inštalacij,
- enostaven vpogled v komunikacijo in nezahtevne povezave z orodji za analizo omrežij ali integriranih spletnih strežnikih,
- prestavitev ravni spojev na teren, kar sprošča prostor v nadzorni omari z uporabo kompaktnih in robustnih različic IP67.

## Stikala Xelity

Čeprav je serija stikal Xelity razvita in izdelana v Nemčiji, so stikala zelo cenovno dostopna. Ko bo serija stikal dopolnjena, bo vsebovala upravljana in neupravljana stikala z izbiro 4, 6, 8, 16 ali 24 priklopov v kompaktnem ohišju. Stikala imajo podobno ohišje z vskočnimi terminali za močnostne povezave, ki poenostavijo namestitev ter so odporna elektromagnetne vplive in so lahko redundantno napajana z električno napetostjo, da zagotavljajo razpoložljivost sistema. Stikala postavljajo v ospredje Profinet protokole, ki prenašajo podatkovne pakete s hitrostjo do 100 Mbit/s. Visokotemperaturno območje delovanja od -25 do +60 °C ter certifikacija v skladu z UL omogočata uporabo teh stikal po vsem svetu.

## Stikala Xenterra

Podjetje Murrelektronik je razširilo svojo ponudbo stikal z novimi kompaktnimi stikali Xenterra, ki jih zaznamuje ploščata in hkrati robustna zasnova. Stikala Xenterra so na razpolago v različicah s 5, 8 ali 16 priklopi, ki uporabnikom omogočajo izbiro ustrezne velikosti stikal za svoje aplikacije. Hitrost prenosa podatkov za vsa stikala Xenterra je 100 Mbit/s.

## Celovita ponudba Ethernet konektorjev



» *Podjetje Murrelektronik je specializirano za različne kable, ki jih ponuja s svojim širokim naborom konektorjev za povezavo Ethernet sistemov. | Vir: Murrelektronik*

Podjetje Murrelektronik je specializirano za širok nabor kabelskih konektorjev za povezovanje Ethernet sistemov:

- rešitve za aplikacije IP20 (RJ45) in aplikacije IP67 (M12) v pisarniškem okolju in v grobem industrijskim okolju,
- kotne različice konektorjev IP20 za visokokakovostne in prostorsko optimizirane inštalacije.
- konfekcionirane povezave katerihkoli dolžin in različic so na razpolago že v količini enega kosa,
- dodatna fleksibilnost s konfekcioniranimi povezavami,
- 360-stopinjsko ščitenje za varen prenos podatkov.

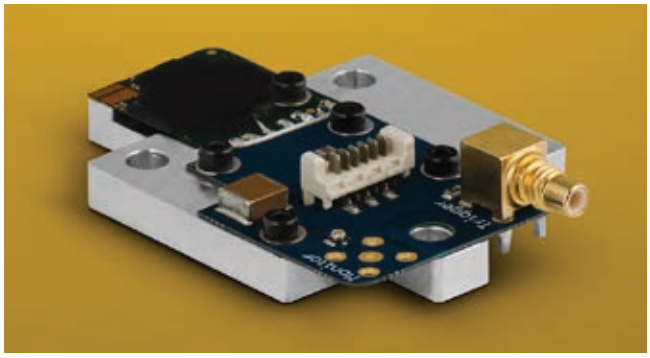
Dodatno prednost predstavljajo gigabitne linije podjetja Murrelektronik, ki so X-kodirane in omogočajo prenose do 10 GBits/s ter tako zagotavljajo prehodnost podatkov pri maksimalnih hitrostih.

› ***www.murrelektronik.si***

# Izjemno kratki pulzi visoke moči

Podjetje Laser Components ima sedaj v svoji ponudbi dva kompaktna nanosekundna gonilnika visoke moči za laserske diode. Za uporabo predvsem pri aplikacijah LiDAR je proizvajalec PicoLAS razvil dva nova gonilnika LDP-AV 16N45-40 in LDP-AV 1N50-450.

Elektronika gonilnika LDP-AV 16N45-40 vsebuje 16 ločenih kanalov, ki so lahko skupaj opremljeni s tokom 640 A, kar pomeni, da je na izhodu vsakega kanala lahko tok do 40 A. Vsak od teh kanalov se lahko nadzira posamezno in zaporedno, kar pomeni, da je gonilnik primeren za večkanalne aplikacije. Trajanje posameznega pulza nastavi proizvajalec v skladu s specifikacijami uporabnika.



» *Elektronika gonilnika LDP--AV-16N45-40 proizvajalca PicoLAS vsebuje 16 ločenih kanalov s skupnim tokom 640 A. | Vir: Laser Components*

Laserske moči večje od 650 W se lahko nadzirajo z gonilnikom LDP-AV 1N50-450. Pri tej napravi je elektronika še posebej kompaktna in na izhodu zagotavlja tok 450 A ter gostoto moči 1,71 W/ mm² pri trajanju pulza 5 nanosekund. Prav tako se lahko trajno nastavijo druge dolžine trajanja pulza. Laserske diode in druge sevalne elemente se lahko namestijo neposredno na vezje gonilnika in se tako preprečijo motnje zaradi induciranih električnih tokov.



» *Gonilnik LDP--AV-1N50-450 omogoča nadzor laserskih moči, ki so večje od 650 W. | Vir: Laser Components*

› *www.lasercomponents.com*
› *picolas.de*


MURR ELEKTRONIK
*stay connected*



**S PODATKI PONOVNO NA PRAVI POTI**

**Omrežna tehnologija**
*podjetja Murrelektronik*

**Industrijska komunikacijska omrežja kot hrbtenica digitalizacije**

Stroji in naprave med seboj vedno bolj komunicirajo, njihova omrežja pa so **življenjskega pomena za pretok podatkov.** Za uspešno digitalizacijo ni potrebna le **zmogljiva mrežna tehnologija,** temveč tudi **dobro osnovano znanje o avtomatizacijski tehnologiji.** S podjetjem Murrelektronik imate na svoji strani **močnega partnerja.**

**Ste pripravljeni na podatkovno komunikacijo prihodnosti?**

→ **murrelektronik.si**

Mala šola mazanja

# Mazanje kompresorjev

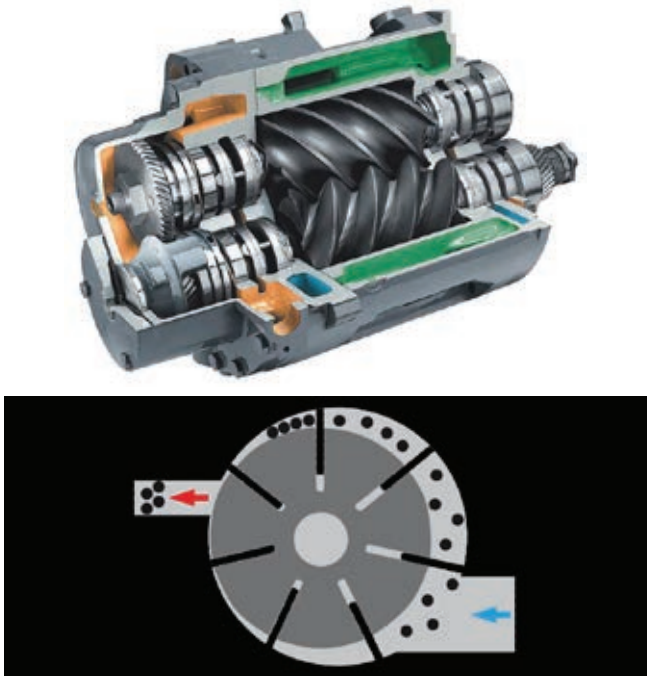
*Dr. Milan Kambič*

V dosedanjih prispevkih rubrike Mala šola mazanja smo že obravnavali različne vrste maziv, kot so hidravlična olja, olja za mazanje zobniških prenosnikov, motorna olja, mazalne masti. Tokrat bomo obravnavali še eno področje, to so kompresorji in njihovo mazanje.

Kompresorji so sestavni del skoraj vseh proizvodnih obratov. Ta sredstva, ki jih običajno imenujemo srce katerega koli zračnega ali plinskega sistema, zahtevajo posebno pozornost, zlasti njihovo mazanje. Da bi razumeli pomembno vlogo mazanja v kompresorjih, morate najprej razumeti tako njihovo delovanje kot tudi vplive sistema na mazivo, način izbire maziva in izvedbo testov za analizo olja [1].

## Vrste kompresorjev in njihovo delovanje

Na voljo je veliko različnih vrst kompresorjev, vendar je njihova glavna vloga skoraj vedno enaka. Kompresorji so namenjeni povečanju tlaka plina z zmanjšanjem njegove celotne prostornine. Poenostavljeno si lahko kompresor predstavljamo kot črpalko za plin. Delovanje je v bistvu enako, glavna razlika pa je v tem, da kompresor zmanjšuje prostornino in premika plin skozi sistem, medtem ko črpalka preprosto pritiska in transportira tekočino skozi sistem.



» *Slika 1: Rotacijska kompresorja: vijačni zgoraj [1], krilni spodaj [2]*

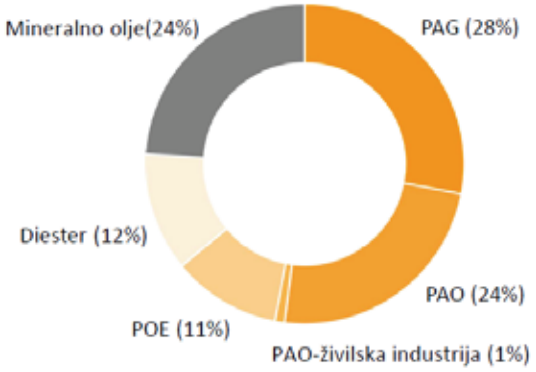
**Dr. Milan Kambič** ▪ univ. dipl. inž. str., direktor tehnične službe, Olma, d. o. o.

Kompresorje lahko razdelimo v dve splošni kategoriji: kompresorji s pozitivnim volumskim premikom in dinamični kompresorji. Rotacijski (slika 1), membranski in batni kompresorji spadajo med kompresorje s pozitivnim volumskim premikom. Rotacijski kompresorji delujejo tako, da potiskajo plin skozi vijake, lopute ali krilca v manjši prostor, medtem ko membranski kompresorji stiskajo pline s premikanjem membrane. Batni kompresorji stisnejo plin z batom ali vrsto batov, ki jih poganja ročična gred.

Centrifugalni kompresorji, kompresorji z mešano konfiguracijo toka in osni kompresorji so v dinamični kategoriji. Centrifugalni kompresor stiska plin z vrtljivim diskom v oblikovanem ohišju. Kompresor z mešano konfiguracijo toka deluje podobno kot centrifugalni kompresor, vendar pretok poganja v smeri osi in ne radialno. Osni kompresorji ustvarjajo stiskanje skozi vrsto zračnih profilov.

## Vplivi na mazivo, vrste maziv

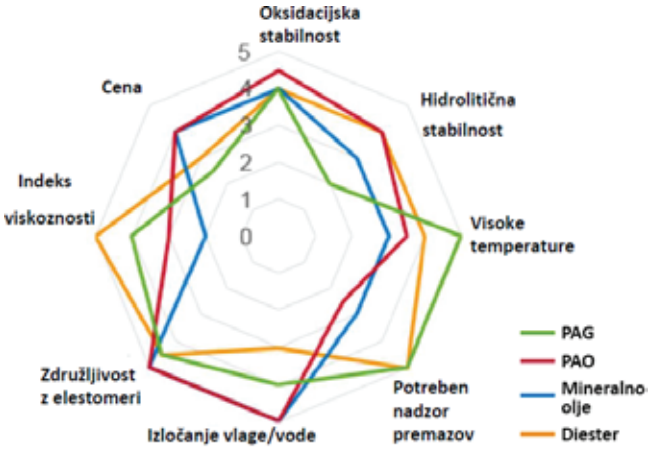
Pred izbiro maziva za kompresor je eden od glavnih dejavnikov, ki ga je treba upoštevati, vrsta obremenitve, ki ji je lahko izpostavljeno med obratovanjem. Obremenitve maziv v kompresorjih običajno vključujejo vlago, izjemno toploto, stisnjen plin in zrak, kovinske delce, topnost v plinu in vroče odvodne površine. Upoštevajte, da stisnjen plin lahko škodljivo vpliva na mazivo in povzroči opazno znižanje viskoznosti skupaj z izhlapevanjem, oksidacijo, koksne ostanke in kondenzacijo.




» *Slika 2: Deleži baznih olj v kompresorskih oljih [2]*

Ko se seznanite s ključnimi pomisleki, ki se lahko pojavijo pri mazivu, lahko zožite izbiro idealnega maziva za kompresor. Lastnosti takšnega olja so dobro mazanje (vijakov, batov, krilc, ležajev), zmanjšanje obrabe, odlična oksidacijska stabilnost, nizka nagnjenost k tvorjenju oblog in usedlin, zaščita pred korozijo,

| VRSTA OLJA | PREDNOSTI | SLABOSTI |
|---|---|---|
| **PAG** | Visok indeks viskoznosti<br>Hidrolitična stabilnost<br>Čistost | Združljivost s PAO/ mineralnim oljem<br>Cena |
| **PAO** | Izločanje vode<br>Združljivost z elastomeri<br>Oksidacijska stabilnost | Relativno umazan |
| **Diester** | Primernost za visoke temperature<br>Čistost | Hidrolitična stabilnost |
| **Mineralno olje** | Cena<br>Izločanje vode<br>Združljivost z elastomeri | Nizek indeks viskoznosti<br>Relativno umazano |




» *Slika 3: Primerjava različnih vrst baznih olj [2]*

tesnjenje in dobro izločanje vlage. Sintetična olja se lahko bolje obnesejo v širših temperaturnih področjih uporabe [1]. Delež uporabe posameznih vrst baznih olj prikazuje slika 2.

Primerjavo prednosti, slabosti in nekaterih lastnosti različnih vrst baznih olj prikazuje slika 3. Včasih so se uporabljala samo olja na mineralni osnovi, danes se najpogosteje uporabljajo olja na osnovi polialfaolefinov (PAO) in polialkilenglikolov (PAG). Trend razvoja poteka v smeri daljše uporabne dobe in energijske učinkovitosti. Poliol estri (POE) zaradi majhnega izparevanja omogočajo daljšo uporabno dobo, a so dragi, zato jih uporabljamo le v posebnih primerih uporabe.

## Izbira ustreznega maziva

Izbira ustreznega maziva je ključnega pomena za stanje kompresorja. Prvi korak pri izbiri je upoštevanje priporočila proizvajalca originalne opreme (OEM). Viskoznost maziva za kompresor in mazane notranje komponente se lahko zelo razlikujejo glede na vrsto kompresorja. Predlogi proizvajalca so lahko dobro izhodišče.

Nato upoštevajte vrsto stisnjenega plina, saj lahko bistveno vpliva na mazivo. Stiskanje zraka lahko povzroči težave s povišanimi temperaturami maziva. Ogljikovodikovi plini običajno raztapljajo maziva in nato postopoma znižujejo viskoznost. Kemično inertni



plini, kot sta ogljikov dioksid in amonijak, lahko reagirajo z mazivom in zmanjšajo viskoznost ter v sistemu ustvarijo mila. Kemično aktivni plini, kot so kisik, klor, žveplov dioksid in vodikov sulfid, lahko tvorijo lepljive usedline ali postanejo zelo jedki, če je v mazivu preveč vlage.

Upoštevati morate tudi okolje, ki mu je izpostavljeno kompresorsko mazivo. To lahko vključuje temperaturo okolice, delovno temperaturo, kontaminante v zraku, ne glede na to, ali je kompresor znotraj in pokrit ali zunaj in izpostavljen slabemu vremenu, pa tudi glede na vrsto industrije, v kateri deluje.

V kompresorjih danes najpogosteje uporabljamo sintetična maziva (slika 2), ki jih priporočajo proizvajalci kompresorjev. Ti pogosto pogojujejo uporabo svojih blagovnih znamk kot pogoj za garancijo. V teh primerih boste morda želeli in morali počakati do izteka garancijskega obdobja in šele potem morda spremenili vrsto in proizvajalca maziva. Če trenutno uporabljate mazivo na mineralnih osnovi, mora biti prehod na sintetično olje upravičen, saj bo to pogosto dražje. Če pa vaša poročila o analizi olja na mineralni osnovi vzbujajo določene pomisleke, je sintetično mazivo lahko primerna alternativa. Vendar se prepričajte, da ne odpravljate samo simptomov težave, temveč odpravljate temeljne vzroke v sistemu. Katera sintetična maziva so najbolj smiselna pri uporabi kompresorja? Kot smo že omenili, se običajno uporabljajo polialkilenglikoli (PAG), polialfaolefini (PAO), nekateri diestri in poliolestri (POE). Katerega od teh sintetičnih izdelkov boste izbrali, je odvisno tudi od maziva, s katerega prehajate, pa tudi od uporabe. Polialfaolefini z odpornostjo na oksidacijo in dolgo uporabno dobo so na splošno primerna zamenjava za mineralna olja. Polialkilenglikoli, ki niso topni v vodi, ponujajo dobro topnost, tako da kompresorji ostanejo čisti. Nekateri estri imajo še boljšo topnost kot PAG, vendar niso primerni za uporabo, če imamo večjo količino vlage v sistemu.

## Zaključek

Glede mazanja se kompresorji lahko zdijo zapleteni. Bolje kot vi in vaša ekipa razumete delovanje in namen kompresorja, vplive sistema na mazivo, katero mazivo je treba izbrati in katere metode analize olja je treba izvesti, boljše so vaše možnosti za ohranjanje in izboljšanje stanja vaše opreme.

*Viri:*

[1] Matthew Adams, Noria Corporation. What you need to know about compressor lubrication. Dostopno na WWW: https://www.machinerylubrication.com/Articles/Print/31844 [14. 10. 2020]
[2] Kompressoren, Setral, Interno izobraževanje, Webinar, Maj 2020

› ***www.olma.si***

## Ali ste vedeli?

Kompresorji so namenjeni povečanju tlaka plina z zmanjšanjem njegove celotne prostornine.

Včasih so se uporabljala samo olja na mineralni osnovi, danes se najpogosteje uporabljajo olja na osnovi polialfaolefinov (PAO) in polialkilenglikolov (PAG).

Obremenitve maziv v kompresorjih običajno vključujejo vlago, izjemno toploto, stisnjen plin in zrak, kovinske delce, topnost v plinu in vroče odvodne površine.

Izbira ustreznega maziva je ključnega pomena za stanje kompresorja. Prvi korak pri izbiri je upoštevanje priporočila proizvajalca originalne opreme (OEM).

› ***www.olma.si***

## » Za vsakogar nekaj

**Elastomerne sklopke se enostavno priključijo, nimajo zračnosti in zagotavljajo fleksibilno povezavo gredi. Povezovalni ali kompenzacijski element sestavljajo plastične zvezde z evolventnim ozobjem in visoko trdoto po shoru. Elastična zvezda na sklopki je električni izolator, ki ima dobre lastnosti dušenja vibracij. Nameščena je z oblikovnim ujemanjem na nekoliko predobremenjen način med čeljusti v prirobnicah, ki so izdelane z visoko natančnostjo.**

Podjetje Jakob Antriebstechnik iz nemškega mesta Kleinwallstadt ponuja številne različice elastomernih sklopk, ki se jih po želji lahko sestavi skupaj po načelu modularnega sistema. Podjetje ponuja tudi izdelke po meri uporabnikov.

Sklopke EKM imajo radialni vpenjalni priključek na obeh straneh in so v standardni različici stroškovno učinkovite ter kompaktne. Sklopke so primerne za prenos navorov v razponu od 8 do 2.000 Nm, medtem ko so primerne za premere gredi od 8 do 100 mm.



» *Elastomerne sklopke EKM proizvajalca Jakob Antriebstechnik. | Vir: Jakob-Gruppe*

Vse tehnične podatke o izdelkih lahko najdete na spletni strani podjetja Jakob Antriebstechnik ali pridobite preko neposrednega povpraševanja.

› ***www.jakobantriebstechnik.de***

# Velika filtrirna naprava hidravličnega olja z diagnostičnim centrom

*Dr. Franc Majdič*

**Laboratorij za fluidno tehniko (LFT)** Fakultete za strojništvo Univerze v Ljubljani je v sodelovanju s podjetjem **Trecon, d. o. o.**, razvil namensko napravo za filtracijo in diagnostiko hidravličnega olja. Naprava je na trgu edinstvena, saj združuje naslednje temeljne funkcionalnosti:

Filtrirna naprava (slika 1) je namenjena predvsem kvalitetnemu obtočnemu filtriranju hidravličnega olja in filtraciji novega olja pri polnjenju hidravličnih rezervoarjev. Naprava je priročno mobilna – transportirati jo je možno na tri načine: z vlečnim vozilom na lastnih kolesih, z viličarjem ter z mostnim dvigalom oz. žerjavom.

Filtrirna naprava poleg dielektrične konstante, vlage in viskoznosti samodejno meri čistočo hidravličnega olja. Ko je dosežena ustrezna čistoča, se filtracija olja samodejno prekine. Na zaslonu na dotik (Slika 2) so prikazane vse glavne nastavitve ter vsi izmerjeni rezultati. Ti se shranjujejo tudi na spominsko enoto in se po želji uporabnika oddajajo v omrežje podjetja.

Pri razvoju finih in grobih hidravličnih filtrov je sodelovalo podjetje **TRM PRO, d. o. o.**, ki je izdelalo primerne filtre. Naprava sama ugotovi in opozori, ko so filtri zasičeni, uporabnik naprave pa jih lahko enostavno in hitro zamenja.

Filtrirno-diagnostična naprava je uspešno prestala vse teste in je predana v uporabo v večjem industrijskem podjetju.




» *Slika 2: Uporabniški vmesnik filtrirno–diagnostične naprave*

**Dr. Franc Majdič** ▪ Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani



» *Slika 1: Hidravlična filtrirna naprava s samodiagnostiko*

Naprava je na trgu edinstvena, saj združuje naslednje temeljne funkcionalnosti:

- Avtomatična filtracija olja:
  - » groba predfiltracija,
  - » magnetno izločanje kovinskih delcev,
  - » fina filtracija s filtrskimi vložki nazivne prepustnosti 3 µm,
  - » izločanje vlage iz olja in
  - » avtomatična zaustavitev filtracije ob doseženi čistoči olja.
- Diagnostični center za pregled fizikalnih lastnosti olja:
  - » merjenje čistoče olja po standardih ISO (4 µm, 6 µm, 14 µm, 21 µm),
  - » merjenje temperature, viskoznosti in dielektrične konstante olja,
  - » merjenje vsebnosti vlage v olju,
  - » prikaz časovne spremembe fizikalnih lastnosti olja,
  - » pregled lastnosti olja ob uspešno zaključeni filtraciji,
  - » beleženje parametrov na zunanji medij (USB-ključ),
  - » možnost razpošiljanja podatkov po omrežju podjetja,
  - » prenos in prikaz podatkov v Excelovih grafih,
- Časovno vodeno prečrpavanje odpadnega olja.

› *lab.fs.uni-lj.si/lft*
› *www.trecon.si*

TRECON
Celovite rešitve na CNC področju
Zastopništvo za Heidenhain CNC
Avtomatizacija industrijskih linij
www.trecon.si | info@trecon.si

**Pogosto podcenjeno čiščenje je ključni dejavnik brezhibnega vzdrževanja**

# Hitrejše ekonomično čiščenje težkih komponent

Čiščenje železniških komponent ima pomembno vlogo pri hitrem in brezhibnem izvajanju popravil, pregledovanju razpok, vzdrževanju in servisiranju. Dolgi intervali med servisi in veliko prevoženih kilometrov povzročijo veliko nabrane umazanije na podvozjih, kolesnih parih, ležajih koles in elektromotorjih vlakov. Ta umazanija, ostanki maziv in rja pogosto predstavljajo velike izzive za izvajalce servisov, ki čistijo te komponente. Poleg tega so železniške komponente običajno zelo težke in se jih ne da čistiti v večini čistilnih sistemov.

## Sodobno čiščenje železniških podvozij in ležajev koles z maksimalno natančnostjo



*Učinkovito čiščenje kolesnih parov in podvozij s sistemom Pacific proizvajalca BvL. | Vir: www.GregorHartl.at*

Avstrijsko železniško podjetje je poiskalo hitro in ekonomično rešitev čiščenja. Vzdrževalni obrat se je odločil nabaviti dva sistema za čiščenje pri nemškem proizvajalcu BvL Oberflächentechnik GmbH iz Emsbürna. Podjetje BvL je specializirano za razvoj čistilnih sistemov različnih velikosti, ki zagotavljajo doseganje najvišjih zahtev čiščenja. Podjetje ponuja raznolike rešitve za čiščenje komponent kot dela vzdrževanja in kakovostnega testiranja za transportna podjetja. Podjetje BvL ima več kot 30 let izkušenj, preverjeno kakovost in mednarodne reference na železniškem sektorju. Zahteve čiščenja in lokalni pogoji so bili pri tem projektu analizirani med obsežnim sodelovanjem s predstavnikom kupca na eni strani in podjetjem BvL ter njegovim prodajnim partnerjem, avstrijskim podjetjem Glogar Umwelttechnik GmbH. Po številnih poskusih čiščenja, ki so bili opravljeni v tehnološkem centru podjetja BvL, so se za čiščenje velikih komponent odločili za razpršilni sistem Pacific, medtem ko so se za čiščenje ležajev odločili za razpršilno potopni sistem Niagara.

## Sistem Pacific za čiščenje velikih komponent s pranjem, spiranjem in sušenjem podvozij v eni komori



*Sodoben sistem za čiščenje velikih komponent Pacific v avstrijskem obratu za vzdrževanje. | Vir: www.GregorHartl.at*



» *Učinkovito čiščenje kolesnih parov in podvozij na sistemu Pacifik proizvajalca BvL. | Vir: www.GregorHartl.at*

Na sistemu za čiščenje Pacific se krmilni sistem programira za vsako posamezno komponento. Ko se podvozje, kolesni pari in okvirji postavijo v čistilno komoro, se zaprejo dvižna električna vrata in vgrajen razpršilni sistem s posebnimi nihajočimi razpršilnimi šobami začne čistiti komponente, pri čemer dve zmogljivi pretočni črpalki dobavljata vodo do čistilnih šob. Po tem intenzivnem čiščenju s šobami se komponente sperejo v isti komori z uporabo ločenega razpršilnega sistema. Visoka temperatura pranja do 75 °C zagotavlja energijsko učinkovito sušenje očiščenih komponent z uporabo lastne toplote, ki se med pranjem akumulira v komponentah.



» *Avtomatiziran sistem za čiščenje Niagara proizvajalca BvL z valjčnim transportnim sistemom zagotavlja zelo dobre rezultate pri čiščenju ležajev in ohišij ležajev. | Vir: BvL Oberflächentechnik*

## Sistem Niagara za pranje ležajev omogoča skupno čiščenje ležajev in ohišij ležajev v eni komori za pranje

Avtomatiziran sistem za čiščenje Niagara proizvajalca BvL z valjčnim transportnim sistemom zagotavlja zelo dobre rezultate pri čiščenju ležajev in ohišij ležajev.

Vir: BvL Oberflächentechnik

Sistem Niagara omogoča odstranjevanje finega prahu na ležajih brez ostankov umazanije, kar lahko prepreči prehitro obrabo ležajev na oseh. Ležaji so med čiščenjem pripeti v posebne košare in očiščeni v komori za pranje. Pri tem se doseže temeljito čiščenje s posebnim sistemom razpršilnih šob s ploščatimi šobami, medtem ko se košare s komponentami vrtijo okoli svoje horizontalne osi, ter s popolno potopitvijo komore za pranje.



» *Ležaji pred procesom čiščenja in po njem. | Vir: BvL Oberflächentechnik*

## Čiščenje komponent z uporabo prilagojenih filtrov in senzorjev

Stanje vode za pranje in spiranje je zelo pomembno za zanesljivo in konstantno čistočo komponent. Za zagotavljanje tega gre voda skozi jermenski filter, kjer se odstranijo vsi delci. Spiranje rezervoarja v tlačnem delu črpalke za pranje in spiranje ter odstranjevanje delcev umazanije zagotavlja ustrezno stanje čistilnega medija. Poleg tega se uporablja tudi ploščat fazni ločevalec za odstranjevanje olja. Vsi sistemi proizvajalca BvL so v standardni izvedbi opremljeni s sistemom senzorjev, ki neprekinjeno merijo raven kontaminacije čistilne tekočine, tako da merijo absorpcijo svetlobe. To uporabniku omogoča, da takoj ugotovi, kdaj je treba zamenjati čistilni medij.

## Okolju prijazno in energijsko učinkovito čiščenje

Po filtriranju je voda vrnjena v sistem, tako da se prihrani čim več energije in vode, poleg tega da se zagotovi dolgo življenjsko dobo kopeli. Dodaten fleksibilen izolacijski material na ceveh, filtrih in pokrovih rezervoarjev poveča energijsko učinkovitost sistema. Poleg znižanja stroškov energije sistem podjetja BvL dosega vse okoljevarstvene zahteve in tako zagotavlja primernost investicije tudi v prihodnosti.

## Popolna rešitev za čiščenje

S sistemoma Pacific in Niagara proizvajalca BvL ima avstrijski vzdrževalni obrat rešitev za čiščenje, ki dosega vse zahteve. Oba sistema omogočata doseganje zelo dobrih rezultatov čiščenja, medtem ko popolnoma avtomatizirano delovanje zagotavlja enostavnost uporabe. Sistem je tudi zelo enostaven za vzdrževanje, saj je zelo dostopen. Razpoložljivost sistema za čiščenje je 100-odstotna, medtem ko ima pomembno vlogo povezava ciklov čiščenja z drugimi podatkovnimi vmesniki.

› ***www.bvl-group.de***
› ***www.glogar-uwt.com***

# Nov ultrazvočni merilec nivoja je izjemno stabilen, pametno nadzorovan, prijazen za uporabo ter znižuje stroške

Podjetje ABB je predstavilo nov ultrazvočni merilec nivoja z veliko zmogljivostmi, ki je posebej zasnovan za industrijska področja, kjer uporabljajo veliko količino merilcev nivoja, še posebej za pripravo pitne vode in čiščenje odpadne vode. Merilec nivoja LST200 je s svojo modularno zasnovo in pametnimi algoritmi enostaven za namestitev in vzdrževanje ter zagotavlja stabilno uporabo, kar znižuje stroške skozi celotno življenjsko dobo uporabe.

Namestitev merilca nivoja LST300 je enostavna naloga z uporabo nastavitvenega menija, ki vodi uporabnika skozi konfiguracijo v manj kot eni minuti. Uporaba naprave je prav tako enostavna, saj ima LST200 modro osvetlitev v ozadju, ki omogoča odčitavanje meritev tako ob močni sončni svetlobi kot tudi v temi na lokacijah, kot so zajetja ali usedalni bazeni. Vzdrževanje naprave je enostavno, saj v realnem času ponuja odmevno valovno obliko in diagnostično sporočanje za učinkovito odkrivanje in odpravljanje napak.

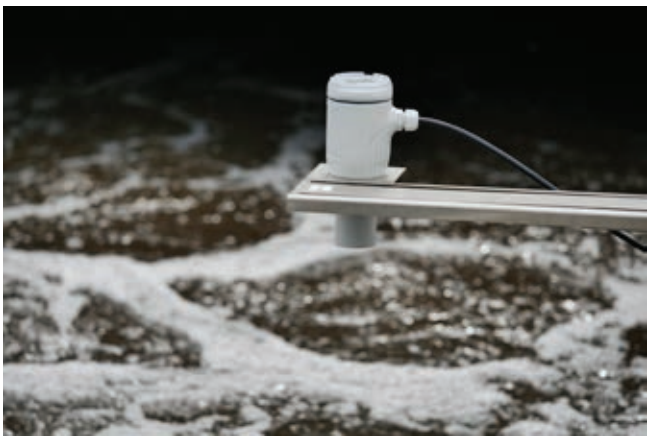


*» Nov merilec nivoja LTS300 podjetja ABB je izjemno stabilen, pametno nadzorovan in enostaven za uporabo. | Vir: ABB*

*» Modra osvetlitev ozadja prikazovalnika omogoča odčitavanje meritev tako ob močni sončni svetlobi kot tudi v temi. | Vir: ABB*




Visoka stabilnost delovanja je dosežena s sofisticiranim algoritmom, ki omogoča merilniku nivoja LST200 zaznavanje in samodejno kompenzacijo nestabilnosti moči ultrazvočnega signala. Zaradi tega je LST200 dobra izbira v procesnih bazenih za zračenje, stiku s klorom, rezervoarjih za posnemanje ter pri uporabi sredstev za zgostitev in sedimentacijo, kjer se lahko pojavi nestabilna gladina ali odboj od pene ali turbulenc.



*» Merilec nivoja je uporaben tudi za merjenje nestabilnih gladin, saj sofisticirani algoritmi zagotavljajo stabilno delovanje ter zaznavanje in samodejno kompenzacijo nestabilnosti moči ultrazvočnega signala. | Vir: ABB*

Pametni algoritem s filtriranjem šuma zagotavlja uporabnost merilnika nivoja LST200 v vodnjakih, dvižnih postajah in črpališčih, saj je neobčutljiv na šum, ki ga povzroča težka oprema, kot so pogoni s spremenljivo hitrostjo. Druga ključna lastnost merilcev nivoja LST200 je temperaturna kompenzacija, ki zagotavlja zanesljivo natančnost, ki je manjša od +/- 3 mm ali 0,25 odstotka celotnega merilnega območja.

Merilec nivoja LST200 se lahko potopi v vodi in je tako obstojen na poplavljanje, saj je izdelan v razredu zaščite IP68, kar je pomembno za vodovodna podjetja in obrate za predelavo odpadne

vode. Brezstični merilni instrument izdelan iz polikarbonata je odporen na procesne tekočine, kot so blage kisline in baze, kloridi in oksidanti, kar odpravlja potrebo po rutinskem čiščenju. Za merjenje gladine v odprtih kanalih ima merilec vgrajene enačbe in podporno programsko opremo, ki odpravlja potrebo po ročnih preračunih in s tem uporabniku prihrani čas in napor.

Merilec pretoka LST200 bo uporaben pri številnih industrijskih postavitvah, predvsem pri vodovodnih podjetjih in obratih za predelavo odpadne vode ter v energetiki in papirni industriji, kjer potencialne aplikacije zajemajo meritve gladine v vodnih zalogovnikih. Modularna zasnova merilca, uporabniku prijazen vmesnik in vgrajene pametne funkcije dosegajo ključne zahteve uporabnikov na področju enostavne uporabe in zanesljivosti ter ob upoštevanju skupnih stroškov nabave, namestitve in vzdrževanja naprave, razlaga Jack Wang, globalni produktni vodja za ultrazvočne merilce nivoja pri podjetju ABB.

› *www.abb.com*

**Posodobitev in nadgradnja opreme za peskanje kot učinkovita alternativa nakupu nove opreme**

# » Menjava turbine na stroju za peskanje omogoča do 45 odstotkov boljšo zmogljivost peskanja in za tretjino nižje stroške obratovanja

Vse višji stroški obratovanja in vzdrževanja v kombinaciji z manjšo zmogljivostjo peskanja, so običajno dovolj dobri razlogi za investicijo v nov stroj za peskanje. Kljub temu pa se je vodilni proizvajalec pogonske tehnologije in elektronskega nadzora v svoji livarni odločil za cenejšo, vendar visoko učinkovito alternativo in tako izkoristil prednosti programa posodobitev in nadgradnje podjetja Rösler.

Obstoječi stroj za peskanje je bil nadgrajen z visoko zmogljivo različico turbine Gamma 400G-8 proizvajalca Rösler namenjene aplikacijam v livarstvu. Ta nadgradnja turbine je pomagala znižati stroške vzdrževanja za dve tretjini ter skupne stroške obratovanja za več kot 34 odstotkov. Istočasno pa se zmogljivost peskanja lahko poveča za 45 odstotkov. Ob upoštevanju vseh teh dejavnikov, je amortizacija investicije v nadgradnjo nekaj več kot eno leto.

Turbine v strojih za peskanje morajo prenašati velike obremenitve in so izpostavljene velikemu številu stresov. Sčasoma to vodi do povečanih stroškov vzdrževanja in obratovanja ter k povečani porabi energije. Zmogljivost peskanja pogosto ne dosega kakovostnih zahtev in potrebnih kapacitet. Za doseganje zahtev peskanja na stroškovno učinkovit in konkurenčen način podjetja običajno investirajo v nove stroje in sisteme za peskanje.

## Prepričljiva rešitev posodobitve s hitro amortizacijo

Priznani proizvajalec pogonskih sistemov in komponent za elektronski nadzor se je soočal ravno s tako težavo pri stroju za peskanje v svoji livarni. Odgovorni projektni vodja pri podjetju je kontaktiral podjetje TuneUp, divizijo podjetja Rösler Oberflächentechnik GmbH, ki je specializirana za posodabljanje opreme za peskanje. Pri tem so spoznali, da storitve posodobitve in nadgradnje



» *Posodobitev obrata z menjavo obstoječih turbin na peskalnem stroju z novimi visokozmogljivimi turbinami različice Gamma 400G-8 za uporabo v livarstvu, zagotavlja bistveno povečanje kapacitet peskanja in precejšnje prihranke pri stroških obratovanja in vzdrževanja. Amortizacija investicije v posodobitev in nadgradnjo bo v tem primeru dosežena po 1,1 leta. | Vir: Rösler Oberflächentechnik*

podjetja Rösler ne pokrivajo le opreme proizvajalca Rösler, temveč tudi opremo za peskanje drugih proizvajalcev. Po celoviti analizi trenutnega stanja opreme so strokovnjaki za obnove pri podjetju Rösler predstavili primerno tehnično rešitev skupaj z realističnim

izračunom amortizacije take investicije. Stranka je bila navdušena nad tehnično globino rešitve in nad kratkim časom amortizacije predlaganega koncepta posodobitve.

*» Blagovna znamka TuneUp podjetja Rösler je specializirana za modernizacijo in nadgradnjo strojev za peskanje. Storitev je na razpolago za vse tipe strojev za peskanje, neodvisno od proizvajalca. | Vir: Rösler Oberflächentechnik*

## Menjava turbine poveča produktivnost in zniža stroške obratovanja

V središču koncepta posodobitve je bila menjava dveh turbin moči 22 kW, ki sta bili dobavljeni skupaj s strojem za peskanje. Obstoječi enoti sta bili zamenjani z visokozmogljivimi turbinami Gamma 400G-8 v obrabno odporni različici namenjeni za uporabo v livarstvu, ki imata prav tako vsaka 22 kW moči. Turbini sta opremljeni s po osmimi ukrivljenimi lopaticami zasnove Y z natančno izračunano ukrivljenostjo. To pa ustvarja izjemno visoko izstopno hitrost abraziva ob natančnem vodenju abraziva, kar zagotavlja optimalno učinkovitost. Edinstvene karakteristike turbin Gamma s 45 odstotkov večjo zmogljivostjo peskanja omogočajo doseganje zahtevanega povečanja kapacitet. Druga lastnost nove visokozmogljive turbine je manjša poraba energije. Prihranki energije so v tem primeru pomembno prispevali k 34-odstotnemu znižanju skupnih stroškov obratovanja.

## Za dve tretjini znižani stroški vzdrževanja

Edinstvena zasnova lopatic turbine ne zagotavlja le večje zmogljivosti peskanja, temveč omogoča enostavno obračanje posameznih lopatic, ko se na eni strani obrabi površina. Odvisno od tipa uporabljenega abraziva, ta značilnost v kombinaciji z uporabo materiala lopatic, ki je obrabno odporen, kot je na primer kovano orodno jeklo, zagotavlja trikrat daljšo življenjsko dobo v primerjavi s konvencionalnimi turbinami. Inovativen sistem hitre menjave omogoča enostavno in hitro menjavo lopatic na vgrajeni turbini. To pomeni, da ni več potrebe po časovno potratnemu razstavljanju celotne turbine. Vse to pa zniža skupne stroške vzdrževanja za več kot dve tretjini.

## Hitra amortizacija zagotavlja konkurenčno prednost

Na podlagi dosedanjega izkoriščanja kapacitet, povečane produktivnosti zaradi nadgradnje in stroškovnih prihrankov se bo investicija poplačala po 1,1 leta. Tehnične lastnosti posodobljenega stroja za peskanje in kratka doba amortizacije omogočajo uporabniku povečati dobičkonosnost ter utrditi in razširiti svoj konkurenčni položaj na trgu.

**› *www.rosler.com***
**› *www.solutions-for-am.com***

**Pripravljeni na pametno mreženje in alternativne tehnologije polnjenja**

# » Nova generacija polnilcev baterij

Podjetje Fronius je predstavilo novo generacijo svojih uspešnih polnilcev baterij Selectiva 4.0 za polnjenje pogonskih baterij v notranji logistiki. Polnilci ponujajo pametne funkcije in izjemno nežen, a energijsko učinkovit proces polnjenja svinčenih baterij. Polnilci so primerni tudi za pametno mreženje. S temi polnilci baterij so uporabniki viličarjev opremljeni za vse izzive sedanjosti in prihodnosti, ob tem pa lahko istočasno znižajo stroške električne energije in emisije $CO_2$.



*» Podjetje Fronius je predstavilo novo generacijo svojih uspešnih polnilcev baterij Selectiva 4.0 za polnjenje pogonskih baterij v notranji logistiki. | Vir: Fronius International*

Družina izdelkov Selectiva zajema številne modele v kategorijah 2, 3, 8, 16, 18 in 30 kW moči. Uporabniki lahko uporabljajo te polnilce za polnjenje baterij viličarjev z izhodno električno napetostjo 12 do 80 V. Ključna prednost teh polnilcev je njihova visoka raven fleksibilnosti. Naprave poleg polnjenja svinčenih, CSM in gel baterij z vsemi tokovi omogočajo polnjenje baterij z različnimi napetostmi. To poenostavi proces polnjenja in omogoča prihranke uporabnikom viličarjev. Z najnovejšo generacijo polnilcev podjetje Fronius ponuja še boljše storitve svojim strankam ter pomaga pri prevzemanju novih trendov, kot so mreženje, optimizacija stroškov in alternativni pogonski sistemi, poudarja Patrick Gojer, globalni direktor podjetja Fronius Perfect Charging. To zajema tudi nove funkcije izdelkov, kot so opcija močnostnega polnjenja, ki bistveno izboljša hitro polnjenje in možnost polnjenja svinčenih baterij, ter opcija hladne logistike, ki izboljša zmogljivost baterije pri nizki temperaturi z gretjem baterij s povečano količino energije na začetku procesa polnjenja.

Pri razvoju novih polnilcev baterij je obstajala jasna osredotočenost na primernost za izzive prihodnosti. Za podjetje Fronius je



» *Polnilci baterij so opremljeni z novim vmesnikom, kar pomeni, da so pripravljeni za uporabo v digitalno povezanih proizvodnih in logističnih okoljih. | Vir: Fronius International*

zelo pomembno, da njihove stranke nimajo le trenutnih koristi od investicij, temveč koristi tudi v prihodnosti, razlaga Patrick Gojer. Naprave Selectiva navdušujejo z lastnostmi, kot je dolgo obdobje delovanja med servisiranjem, kar podjetju Fronius omogoča zagotavljanje petletne celovite garancije. Podjetje Fronius dokazuje svojo zavezanost k prihodnosti z razvojem polnilcev baterij, ki so že sedaj pripravljeni za uporabo v digitalno povezanih proizvodnih in logističnih okoljih.

Polnilci Selectiva 4.0 so tudi zelo trajnostni. Vsak proces polnjenja je optimalno prilagojen potrebam baterije, kar zagotavlja izjemno hladno in nežno polnjenje. S tem se lahko do 30 odstotkov zmanjša poraba električne energije v primerjavi z drugimi tehnologijami polnjenja, medtem ko se lahko bistveno znižajo tudi emisije $CO_2$, kot rezultat ekonomične tehnologije polnjenja, poudarja Patrick Gojer.

Celovita ponudba polnilcev je dopolnjena s številnimi funkcijami in širokim naborom posebnih rešitev za posebne aplikacije.



» *Polnilec za baterije Selectiva ponuja pametne funkcije in izjemno nežen, a energijsko učinkovit proces polnjenja svinčenih baterij. | Vir: Fronius International*



» *Uporabniki viličarjev lahko istočasno znižajo stroške delovanja, stroške električne energije in emisije $CO_2$ s polnilci podjetja Fronius. | Vir: Fronius International*

Naprave Selectiva so del celovitih rešitev za stranke, ki zajemajo servisiranje, svetovanje in sistemske komponente. Podjetje Fronius podpira uporabnike za zagotavljanje trajnostnih in učinkovitih rešitev polnjenja baterij z idealno kombinacijo opreme ter tako pomaga optimizirati stroške delovanja električnih viličarjev na trajnostni način.

› ***www.fronius.com***

VSE NA ENEM MESTU za razdelilne in krmilne elektro omare

ELEKTROSPOJI

FIT ZA PRIHODNOST
Fleksibilnost - Inovativnost - Tehnologija

Sponcna oprema in industrijski konektorji



Weidmüller

Ne spreglejte: Distribucijske sponke serije AAP omogočajo prihranek prostora v elektro omari

Krmiljenje in avtomatizacija



Weidmüller

Ne spreglejte: Industrijski računalniki z inovativno programsko platformo UBIQUITY

Stikalna in zaščitna tehnika



ABB

Ne spreglejte: Inštalacijski odklopniki UNIBIS - dva ločena tokokroga v enem modulu

Upravljanje kablov, orodje in označevanje



wiha

Ne spreglejte: Prenovljeni izvijač SpeedE II® z dvema stopnjama moči pritrjevanja

Modre odločitve,
brezmejna sreča
in novi uspehi!

SREČNO!
ekipa Elektrospoji

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

Razvoj novega sistema za čiščenje

# Čiščenje zaprtih izmenjevalcev toplote in cevi z visoko učinkovitim procesom spiranja

Podjetje mycon se je v preteklosti večinoma osredotočalo na mehanske čistilne sisteme za čiščenje izmenjevalcev toplote z uporabo procesov JetMaster, SpeedMaster in TubeMaster.




» *Nov čistilni sistem FluidMaster podjetja mycon GmbH. | Vir: mycon*



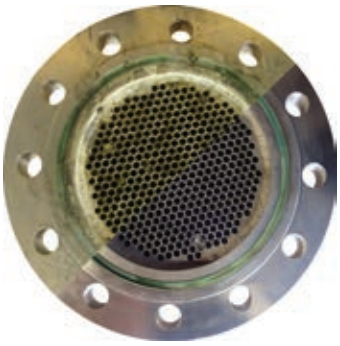
» *Ročno čiščenje izmenjevalca toplote. | Vir: mycon*



» *Sistem za avtomatizirano čiščenje JetMaster AS. | Vir: mycon*



» *Ploščati izmenjevalec toplote pred čiščenjem in po njem. | Vir: mycon*



» *Snopni izmenjevalec toplote pred čiščenjem in po njem. | Vir: mycon*

Sistem FluidMaster zapira vrzel na področju, s katerim podjetje mycon lahko sedaj ponuja naprave in sisteme za vse sisteme izmenjevalcev toplote. Podjetje mycon ponuja avtomatiziran ali delno avtomatiziran sistem, ki je kar se da ekonomsko sprejemljiv. Sistem FluidMaster je opremljen tudi s PLC-jem, tako da se lahko enostavno izbere in zažene ustrezen program čiščenja. Poleg tega je sistem opremljen s številnimi senzorji, ki prikazujejo potek tlaka in pretoka ter temperaturo in pH vrednost čistilnega medija. Na sistemu FluidMaster se stalno spremlja tesnjenje vseh povezav v sistemu ter se v primeru puščanja samodejno izklopi.

Vse procesne vrednosti so sproti zajete in shranjene enkrat na sekundo ali enkrat na minuto, odvisno od nastavitev. Potek čiščenja je tako popolnoma viden in se ga lahko dokumentira kadarkoli med čiščenjem ali po njem v kakršnikoli obliki, kar pomeni, da lahko sistem FluidMaster deluje zelo dolgo časa brez potrebe po spremljanju s strani operaterja.

Sistem FluidMaster deluje z relativno visokimi pretoki, medtem ko se ga lahko pri izmenjevalcih toplote z velikimi volumni uporablja v kombinaciji s sistemom SpeedMaster podjetja mycon. Sistem SpeedMaster poveča pretok čistilnega medija, in če je treba, lahko istočasno uporabi še drugi čistilni medij.

› ***www.mycon.info***

Šola vzdrževanja hidravličnih naprav – 20. del

# Popravilo hidravličnih valjev

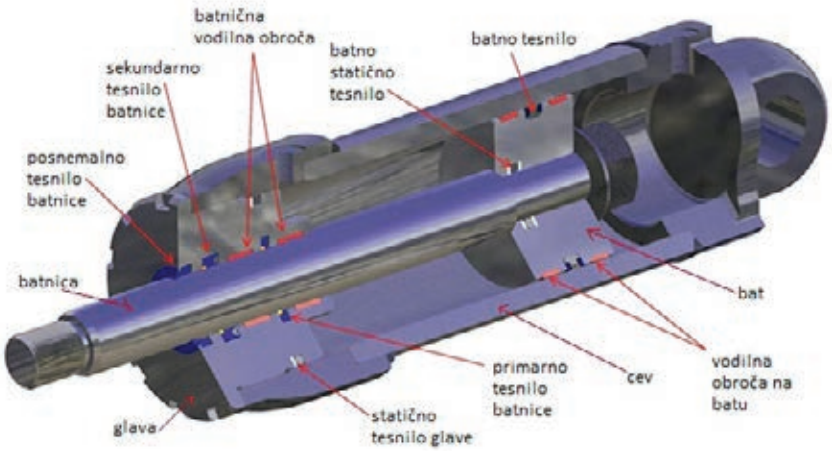
*Dr. Franc Majdič*

V 19. delu Šole vzdrževanja hidravličnih naprav smo predstavili, kako imajo vse hidravlične komponente svojo dobo uporabe in tako potrebujejo vzdrževanje ali zamenjavo. Predstavili smo osnove popravil hidravličnih komponent. Predstavili smo tudi, kako delujejo specializirane delavnice za popravilo komponent ter kako delujejo dobavitelji opreme.

Ko boste morali popravljati hidravlične naprave, bodite prepričani o treh dejstvih. Prvo, če je mogoče popraviti posamezno komponento, potrebujete nekaj znanja o tem, kakšna vrsta popravila je potrebna in kako to izvesti na najbolj ekonomičen način. Če se boste lotili popravila komponente, se prepričajte, kakšne prevare so možne pri tem. Če pa bo treba nabaviti novo komponento, se pozanimajte, kje jo kupiti po najugodnejši ceni.

V 20. delu Šole vzdrževanja hidravličnih naprav pa bomo predstavili možnosti popravil hidravličnih valjev (cilindrov), ki spadajo med bolj uporabljene hidravlične komponente, poleg hidravličnih črpalk. Ker so manj kompleksni, jih je razmeroma preprosto popraviti. Tako kot druge komponente imajo tudi hidravlični valji omejeno uporabno dobo. Ob določenem stanju obrabe jih je treba obnoviti oz. vsaj pretesniti. Najprej si bomo ogledali, kako jih razstavimo in pregledamo. Sledili bodo napotki, kako naročimo prava tesnila ter kako jih sestavimo nazaj.

## Razstavljanje in pregled obrabljenih ali nedelujočih hidravličnih valjev




*Slika 1: Glavni sestavni deli hidravličnega valja (vir: Hallite)*

**Dr. Franc Majdič** ▪ Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani

Najpogosteje bomo odstranili hidravlični valj iz naprave ter ga poslali v popravilo zaradi zunanjega ali notranjega puščanja. Natančen pregled posameznih sestavnih delov razstavljenega hidravličnega valja, posebej tesnil, lahko razkrije poškodbe in pomanjkljivosti, ki niso očitne na prvi pogled (slika 1).



*Slika 2: Poškodovano batno tesnilo (premer bata 30 mm)*

**Batna tesnila** – če so močno ukrivljena, erodirana, ali če manjka del tesnila (slika 2), to pomeni, da je reža med batom in cevjo prevelika, ali pa se je cev izbočila med delovanjem. V takem primeru je treba zamenjati celotno cev hidravličnega valja, če to ne gre, pa kar celotni hidravlični valj zamenjati z novim. Če v opisanem primeru zamenjate samo batna tesnila, bo to samo kratkotrajna rešitev.

**Tesnila batnice** – če so batnična tesnila močno deformirana, to pomeni, da je vidno obrabljena izvrtina v glavi, obrabljen drsni vodilni obroč, ali pa je batnica izrazito ukrivljena. V opisanih primerih to vpliva na neustrezno vodenje batnice v tesnilu, ki ga posledično poškoduje. Tudi v tem primeru je menjava batničnih tesnil brez drugih posegov kratkotrajna rešitev.

**Batnica** – preveriti je treba drsno površino batnice, ali je kje vidna razpoka ali poškodba. Pri tem lahko uporabimo tekoče penetrante (slika 3), ki so zelo enostavni za uporabo in hitro dajo rezultate.

Natančno je treba vizualno pregledati kromirano površino batnice. Če je na eni strani površina polirana, na drugi pa matirana,

je to znak krive batnice. Vedno, ko obnavljamo hidravlične valje, je treba preveriti ravnost batnice. Ravnost enostavno preverimo tako, da postavimo batnico med dve valjčni stojali, na sredino namestimo merilno urico s stojalom in jo ročno zavrtimo (slika 4). Če je batnica kriva, se zelo hitro in jasno vidi že vizualno in seveda z odklonom tipala na merilni uri. Če je batnica kriva za več kot 0,5 mm na meter dolžine, jo je treba zamenjati z novo. Največja dopustna ukrivljenost batnice LuN se izračuna po enačbi (1), kjer je L razdalja med valjčnim stojalom.

$$L_{uN} = \frac{0{,}5 \cdot L}{1000}\ [mm] \qquad (1)$$

Na primer, če je razdalja med valjčnima stojaloma 1,5 m, potem je največja dopustna ukrivljenost batnice 0,75 mm.




» *Slika 3: Tekoči penetrant za neporušno kontrolo (vir: Team trade, d. o. o.)*




» *Slika 4: Merjenje ravnosti batnice (levo), merilna urica (desno – vir: Tesi.si)*

V večini primerov se kriva batnica lahko poravna na hidravlični stiskalnici. Včasih uspe zadovoljivo poravnati batnico, ne da se poškoduje trdo kromana prevleka. Če pride do poškodbe kromove prevleke, pa je treba odstraniti celotno prevleko, ponovno pripraviti površino in nanesti novo. Pogosto se pokaže, da je najbolje in tudi najceneje v takem primeru izdelati batnico na novo iz predhodno že kromirane palice – surovca.

Poškodovana kromirana površina batnice (jamičasta ali polna zarez) vpliva na vidno krajšo uporabno dobo novih tesnil. Manjše zareze je mogoče odstraniti že s finim vodo-brusnim papirjem s križnim poliranjem. Če pa je kromirana površina zelo poškodovana, je treba zamenjati batnico z novo. Za manjše premere je struženje nove batnice iz predhodno kromirane palice (surovca) cenovno najugodnejša rešitev. Predhodno kromirane palice so dostopne na trgu v različnih premerih, dolžine do šest metrov (npr. www.mapro.si).

Če se odločite za ponovno kromiranje poškodovane batnice, je treba najprej dobro odstraniti obstoječo prevleko. Vsakič, ko odstranite obstoječo prevleko, se posledično zmanjša tudi premer osnovne palice. To zahteva debelejši nanos kromove prevleke, da ohranimo enak končni premer batnice. V primeru pretanke kromirane prevleke lahko pride do razpoke na površini, kar posledično povzroči trajno poškodbo batničnih tesnil. Če debelina kromirane plasti preseže 0,2 mm, taka batnica ni več uporabna. Priporočena najmanjša še sprejemljiva debelina kromirane plasti, da batnica vzdrži test v solni kopeli, je vsaj 30 µm.

Debelina kromirane plasti se lahko meri z uporabo posebnih merilnikov (slika 5). Omenjeni instrument deluje na principu magnetnih lastnosti osnovnega materiala batnice, ki je odvisna od debeline nemagnetne prevleke.



» *Slika 5: Primer merilnika debeline prevleke (Vir: Mitutoyo Digiderm 740)*

**Glava** – pri lažjih, manj obremenjenih hidravličnih valjih se za izdelavo glave običajno uporablja aluminij ali jeklena litina, kjer se batnice direktno naslanjajo na osnovni material. Kovinski, predvsem pa nekovinski vodilni (drsni) obroči se namestijo med batnico in glavo predvsem pri bolj obremenjenih hidravličnih valjih. Če ima hidravlični valj, ki ga popravljamo, vodilne drsne obroče, jih moramo vedno zamenjati pri popravilih.

V primeru, da je batnica neposredno vodena v glavi, mora njena izvrtina ustrezati premeru batnice. Dimenzije preverimo z mikrometrom za merjenje notranjih izvrtin. Izvrtino je treba meriti na najmanj dveh različnih položajih – zamaknjeno za 90°. Tako izmerimo ovalnost izvrtine. Notranji premer luknje v glavi ne sme biti večji za več kot 0,1 mm od premera batnice. Če bo notranji premer večji, kot je dopustno (0,1 mm), to zagotovo vodi v hitro in trajno poškodbo batničnih tesnil. V takem primeru priporočamo struženje izvrtine v glavi ter vstavljanje bronaste puše vanjo. Druga možnost pa je menjava obrabljene glave z novo.

**Cev hidravličnega valja** – pri vsakem razstavljanju hidravličnega valja preverimo notranjo drsno površino cevi. Če je ta poškodovana, se uporabna doba batnih tesnil znatno zmanjša. V primeru manjših prask od 0,1 mm se te lahko odstranijo s honanjem po njeni celotni dolžini. V primeru večjih poškodb, pa je priporočena menjava cevi z novo.

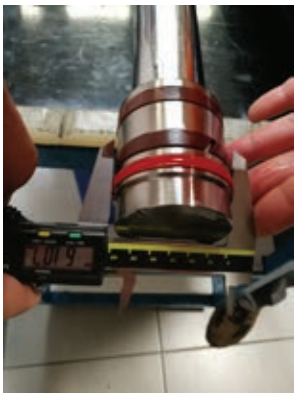


» *Slika 6: Meritev notranjega premera cevi hidravličnega valja*

Največji dopustni notranji premer cevi je njen nominalni premer plus 0,2 mm. Ta premer je priporočeno preveriti na več mestih znotraj cevi (slika 6). Če so pri nadmeri 0,2 mm notranjega premera cevi še vedno vidne poškodbe, se cev še vedno lahko hona in potem uporabimo večja tesnila. Pri manjših premerih cevi hidravličnih valjev je najbolje zamenjati poškodovane z novimi. Pri večjih premerih cevi pa te popravimo s honanjem, z nadmero 0,75 mm (0,03") ali tudi 1,5 mm (0,06") večjim notranjim premerom. Takim popravljenim izvrtinam cevi moramo seveda izbrati standardna večja batna tesnila, ki jih je več na razpolago pri colskih ceveh in manj pri metričnih. Če ne dobimo standardnih

tesnil z nadmero, pa je možnost tudi izdelava tesnil po naročilu. V Sloveniji imamo na razpolago več podjetij, ki stružijo tesnila po naročilu – dimenzije prilagodijo vašim potrebam.

**Bat** – pri lažjih izvedbah hidravličnih valjev so bati izdelani iz aluminijevih zlitin ali jeklene litine. Ti so v takem primeru direktno v dotiku z drsno površino znotraj cevi. Manjša obraba bata ni problematična z vidika funkcionalnosti in tesnosti. Premer bata pa naj ne bi bil manjši za 0,15 mm od notranjega premera cevi. To preprosto preverimo s kljunastim merilom ali mikrometrom za zunanje premere. Če je izmerjen premer bata manjši od notranjega premera cevi za več kot 0,15 mm, potem je treba izdelati novega iz podobnega materiala, kot je bil obstoječi.



» *Slika 7: Bat hidravličnega valja z dvema vodilnima obročema*

Zelo pogosto se na bate vgrajujejo nekovinski drsni obroči, ki ločujejo kovinski bat od notranje površine cevi (slika 7). Nekovinski vodilni obroči so zelo priporočeni predvsem v primeru radialno obremenjenih batnic hidravličnih valjev. Če so v hidravličnem valju vgrajeni omenjeni nekovinski vodilni obroči, jih vedno menjamo takrat, ko menjamo tesnila.

## Naročilo novih tesnil

V primeru naročila novih tesnil pri zastopnikih/dobaviteljih tesnil, se izogibajte meritvam starih tesnil. Razlogov za to je veliko, od tega, da so stara tesnila raztegnjena, poškodovana, ali pa lahko celo napačna. Edini pravi način za naročilo novih tesnil je izmeriti vse utore z ustreznim merilom. Ti podatki so najbolj zanesljivi za dobavitelje, da vam ti lahko dobavijo prava tesnila.

## Sestavljanje hidravličnega valja po popravilu

Ko dobimo vsa potrebna nova tesnila in vodilne obroče ter eventualno cev, bat in glavo hidravličnega valja, vse dele temeljito speremo s čistilnim sredstvom (razmaščevalec – topilo na osnovi naftnih derivatov) in osušimo s komprimiranim zrakom. Med sestavljanjem namažemo vse dele z novim in čistim hidravličnim oljem. Preden vstavimo hidravlična tesnila, natančno pregledamo utore, da so ti čisti brez kovinskih igel in druge umazanije. Pri montaži tesnil v njihove utore se izogibamo uporabe izvijačev ter vseh ostrih predmetov, ki bi lahko poškodovali tesnila. Ko sestavimo hidravlični valj je priporočeno, da ga stestiramo na preizkuševališču. Po pozitivnem testu priključka hidravličnega valja zatesnimo, da preprečimo vdor vlage in drugih nečistoč vanj.

› ***www.hydraulicspneumatics.com***
› ***lab.fs.uni-lj.si/lft***

Surface Finishing
is our DNA

Vibratorska obdelava
Učinkovit sistemski inženiring in inovativne tehnologije – zmogljive in ekonomične

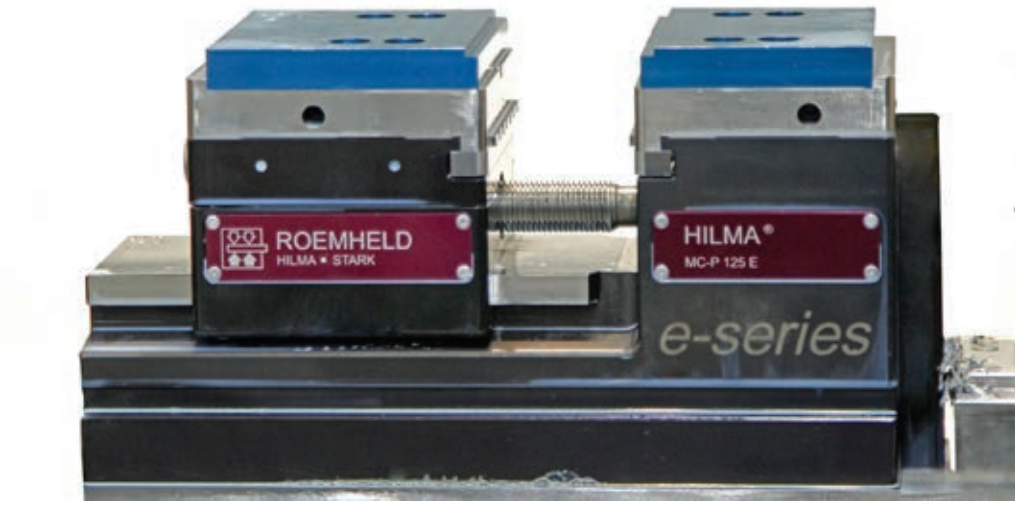
AM Solutions
Celovit ponudnik rešitev za 3D opremo in 3D tiskanja

Peskanje
Individualni inžiniring sistemov in intelegentne procesne rešitve – zanesljive in energetsko učinkovite

Rösler Oberflächentechnik GmbH | Igor Lavrin
Tel.: +386 31 73 04 00 | i.lavrin@rosler.com | www.rosler.com

RÖSLER®
finding a better way ...

**Brez olja, za filigranske sestavne dele, občutljiv nadzor vpenjalne sile in avtomatizacijo**




*» Kot prvi proizvajalec vpenjalnih naprav ponuja podjetje ROEMHELD trgu serijski elektromehanski primež, s katerim je možna avtomatizirana menjava vpenjalnih čeljusti. (Slika: ROEMHELD).*

# » Podjetje ROEMHELD predstavlja prvi elektromehanski primež, pripravljen za serijsko proizvodnjo

Podjetje ROEMHELD gre v ofenzivo z novostmi v tehnologiji vpenjanja obdelovancev. Je prvi proizvajalec vpenjalnih naprav, ki je trgu predstavil elektromehanski primež, pripravljen za serijsko proizvodnjo. Ker vpenjalni element blagovne znamke "HILMA" deluje brez minimalnega pritiska, se lahko uporablja povsod, kjer so potrebne zelo majhne vpenjalne sile in je potrebna posebej občutljiva obravnava. To pomeni, da je mogoče filigranske obdelovance s tankimi stenami vpeti brez deformacij. Elektromehanski primež je primeren tudi za aplikacije, kjer je stik komponente s hidravličnim oljem nezaželen.

## Poceni, varno, prilagodljivo in možnost avtomatizacije

Novost ponuja številne prednosti, zlasti v primerjavi z vpenjalnimi sistemi, ki delujejo hidravlično ali pnevmatsko. To pomeni, da so stroški nabave in obratovanja nižji, ker na stroju ni potreben dodaten generator tlaka, saj ga poganja elektrika. Poleg tega ni treba nadzirati vpenjalne sile, saj motor zabeleži vse trenutne navore. Vpenjalni sistem je zaradi trajne samozapornosti mehanskega vretena procesno izjemno zanesljiv. Posledično ostane vpenjalna sila nespremenjena tudi brez napajanja.

Prevod in priredba: **Halder, d. o. o.**
▪ Miklavška cesta 50, SI-2311 Hoče
▪ tel. +386 2 61 82 646 ▪ www.halder.si

## Vsestransko uporaben

Glavna prednost elektromehanskega primeža je njegova vsestranskost. Krmilne vpenjalne gibe je možno individualno nastavljati za velike širine. Vse funkcije je mogoče integrirati v obstoječe krmiljenje stroja ali sistema ali regulirati z ločenim krmiljenjem, ki ga ROEMHELD ponuja za vpenjalne sisteme.

## Avtomatizirano nastavljanje celotnih družin delov

Poleg tega je inovacija primerna za avtomatizacijo nastavljanja obdelovancev. Celotno družino delov je mogoče izdelati samodejno v samo enem vpenjalnem sistemu brez ročnega posega. Produktni vodja za vpenjanje obdelovancev pri podjetju ROEMHELD, Guido Born, opozarja na pozitivne praktične izkušnje: »V že uveljavljenih aplikacijah sta bila še posebej impresivna vpenjalna sila in samodejna menjava čeljusti. Uporabnik nam je povedal, da se je sistem zelo hitro poplačal in da vsekakor načrtujejo nadalnje naložbe.«

## Začetek inovacijske ofenzive v tehnologiji vpenjanja obdelovancev

Z novim elektromehanskim primežem ROEMHELD začenja svojo inovacijsko ofenzivo v tehnologiji vpenjanja obdelovancev. »S tehnološkimi novostmi želimo zlasti v korona času usmeriti svoj pogled v prihodnost,« je dejal produktni vodja Born. Elektromehanski modeli se razvijajo tudi za druge preizkušene sisteme vpenjanja. V bližnji prihodnosti bodo tudi predstavljeni. Poleg tega je napovedal nadaljnje novosti, kot je določanje sile vpenjanja na vpenjalni točki s pomočjo senzorjev in senzorjev premika v hidravličnih vpenjalnih sistemih.



*» Guido Born, produktni vodja za vpenjanje obdelovancev pri podjetju ROEMHELD (Slika: ROEMHELD).*

› ***www.halder.si***

HALDER SLOVENIJA

01 Vpenjalna tehnika

02 Avtomatizacija, manipulacija in strega

03 Standardni elementi











ROEMHELD HILMA ■ STARK

DESTACO

FERROBOTICS perfect feeling

HALDER

Halder d.o.o. | Miklavška cesta 50 | 2311 Hoče | Slovenija

00 386 (0) 2 618 26 46 | info@halder.si | www.halder.si



» *V spletni trgovini ROEMHELD so zdaj na voljo številne nove vrtljive vijačne zveze, cevne spojke in vrtljivi zglobi za tlačne vode (Slika: ROEMHELD).*

# » Varno spajanje zunanjih in notranjih tlačnih vodov z zavrtitvijo in privijačenjem

V spletni trgovini ROEMHELD so na voljo številne nove vrtljive vijačne zveze, cevne spojke in vrtljivi zglobi za tlačne vode v notranjih prostorih in zunanjih področjih. Odvisno od modela so sestavni deli izdelani iz jekla ali nerjavnega jekla za premere cevi do DN 76 in tlake do največ 500 barov.

Uporabljajo se lahko za številne medije, od vode do maščob, mineralnih in silikonskih olj do kislin in alkalnih snovi. Z vodo so možne delovne temperature od -20 °C do +80 °C, z oljem pa celo do +120 °C. Za elemente je na voljo veliko različnih variant povezave.

Sestavni deli so v prvi vrsti namenjeni za uporabo v strojih in vozilih za kmetijstvo, gradbeništvo, železniško tehnologijo, pa tudi za vetrne turbine na morju in na kopnem, za robotsko tehnologijo in posebne aplikacije.

## Vrtljivi vijačni krogljično vležajeni priključki

Vrtljivi vijačni priključki so na voljo v različicah za aksialne, kotne in dvojnokotne spoje. Obseg vključuje komponente s premerom cevi od 6 L/S do 42 L/S (DN 4 do DN 27), za katere so značilni nizki zagonski navori od 0,8 Nm in hitrosti do 25 vrt/min. Tesnila so izdelana iz FKM, rotacijski vijačni priključki so zaradi krogličnih ležajev še posebej robustni, zanesljivi in ne potrebujejo vzdrževanja. Namestitev cevi med cevovode je enostavna in nestresna.

Prevod in priredba: **Halder, d. o. o.**
▪ Miklavška cesta 50, SI-2311 Hoče
▪ tel. +386 2 61 82 646 ▪ www.halder.si

## Vrtljivi zglobi

Z imenskimi premeri od DN 7 do DN 76 imajo novi aksialni vrtljivi spoji iz nerjavnega jekla še posebej velike pretočne prereze. Služijo za neposredno kompenzacijo vrtljivih in zasučnih gibov med cevmi pod pritiskom. Zasnovani so za največji delovni tlak 100 barov, tesnila so narejena iz FKM in PTFE.

## Cevne spojke

Jeklene cevne spojke so zasnovane za nazivne širine DN 6 do DN 28 z največjim prerezom pretoka 620 mm2. Obložene so z zlitino cinka in niklja, po izbiri pa so na voljo s cevnim priključkom ali luknjo za privijanje. Uporabljajo se lahko pri delovnih tlakih od 160 do 420 barov in temperaturah med -20 °C in +80 °C. Vijačne sklopke so obojestransko zaporne, ventili pa se zapirajo avtomatsko. Možno je spajanje s preostalim pritiskom. Tesnila so izdelana iz NBR in PUR, izguba tekočine med spenjanjem je minimalna.

› ***www.halder.si***




# LCM-25KN – Večnivojski KNX LED-napajalnik s konstantnim izhodnim tokom

MEAN WELL, vodilni proizvajalec standardnih napajalnikov, nadaljuje promocijo tehnologije za avtomatizacijo zgradb z namenom ustvarjanja zelene in trajnostne družbe.

MEAN WELL povečuje raznolikost ponudbe produktov KNX z namenom, da bi se čim bolj približal tako potrebam končnih uporabnikov kot potrebam sistemskih integratorjev. Za zaključek serije LCM-KN podjetje MEAN WELL ponosno predstavlja LCM-25KN. Skupino produktov LCM-KN sestavljata še močnejša LCM-40KN in LCM-60KN.

LCM-25KN je LED-napajalnik z močjo 25 W. Različne konstantne izhodne tokove je mogoče nastaviti s pomočjo stikala DIP. LCM-25KN ima vgrajen vmesnik KNX, kar omogoča priklop napajalnika na linijo KNX brez uporabe vmesnika KNX-DALI. Serija LCM-KN deluje pri vhodni napetosti 180~277VAC. Konstanten izhodni tok je nastavljiv med 350 in 1050 mA. Zaradi visoke učinkovitosti, ki doseže tudi 85 %, lahko celotna serija LCM-KN deluje pri temperaturi ohišja -30 °C ~ 85 °C tudi brez uporabe ventilatorja. Poleg tega je LCM-25KN opremljen še z vmesnikom, ki omogoča priklop neodvisnega stikala. LCM-25KN beleži število obratovalnih ur in porabo električne energije. Optimalno fleksibilnost pri načrtovanju LED-razsvetljave omogočata tudi funkcija konstantne osvetlitve in možnost sinhronizacije z drugimi napajalniki LCM-25.

### Lastnosti LCM-25KN:

- Konstanten izhodni tok nastavljiv s stikalom DIP med 350 in 1050mA
- Zagotavlja optimalno delovanje LED-luči brez utripanja
- KNX/EIB protokol
- Podpora za osvetlitev izhoda v sili
- Vgrajena funkcija konstantne osvetlitve
- Vmesnik za priklop neodvisnega stikala
- Sinhronizacija do 10 napajalnikov
- Funkcije: Zatemnitev, podatek o številu obratovalnih ur in porabi energije, logaritemska/linearna krivulja zatemnitve
- 3 leta garancije

› *www.lcr.si*

LCR
YOUR INDUSTRIAL PARTNER
Avtoriziran distributer proizvajalcev Mean Well in IEI
KRATKI DOBAVNI ROKI
ZANESLJIVOST PO UGODNI CENI
REŠITVE PO MERI
www.meanwell.si
MEAN WELL
Your Reliable Power Partner
IEI Integration Corp.
Industrial Computer Parts
www.ieiworld.com
Innovate with Exellence
LCR d.o.o., Hrastovec 1, 1236 Trzin
tel.: 01 542 99 10
www.lcr.si
info@lcr.si

# Industrijski koračni motorji serije RH

Imate industrijsko aplikacijo? Potrebujete rešitev za pomik, vrtenje, pozicioniranje ali kaj drugega v povezavi z gibanjem? Želite robusten in enostaven koračni motor? Imamo optimalno rešitev za vas. Industrijski koračni motorji serije RH podjetja RTA s.r.l. so prava izbira za industrijsko okolje!

## Prednosti industrijskih koračnih motorjev R za vaše naprave:

- manj vibracij za enakomernejše delovanje naprave,
- prihranek prostora; motor RH je manjši od standardnih koračnih motorjev z enakim držalnim navorom,
- robustno ohišje za zanesljivo delovanje,
- nizek fazni tok (le 1 A) za koračne motorje vseh dimenzij,
- nizke toplotne izgube za izogib pregrevanju,
- odpornost na prah; zaščita IP40 vam zagotavlja delovanje motorja tudi v težkih razmerah.



## Ponudba industrijskih koračnih motorjev RH:

- Štirje različni koračni motorji s prirobnico iste velikosti,
- koračni motorji z držalnim navorom 29–80 Ncm za optimalno prilagoditev aplikaciji,
- dolžine koračnih motorjev 33–59,5 mm za pravo dinamiko vašega sistema,
- koračni motorji s standardno prirobnico velikosti 42 mm (NEMA 17).




Vsi motorji serije RH imajo priključek JST, da jih boste lažje priklopili na pogonski krmilnik.

## Krmilite koračne motorje s pogonskimi krmilniki serije A-CSD in A-NDC

Da bo vaš koračni motor izvajal zahtevano vrtenje, lahko izberete pogonski krmilnik serije A-CSD ali A-NDC. Z njima boste poganjali koračni motor tako, da mu prožite pulze in signal za smer.




Prednosti omenjenih pogonski krmilnikov so:

- Microstepping za tiho delovanje vaše naprave z nizkimi vibracijami,
- A-NDC krmilnik vam zagotavlja do 12.800 korakov/vrtljaj, kar vam poleg tihega delovanja omogoča tudi visoko natančnost,
- robustno kovinsko ohišje kompaktnih dimenzij (na voljo je tudi v izvedbi open frame),
- delovanje pri enosmerni napetosti 24-85 V DC,
- široko tokovno območje 0,6-6 A za raznovrstne aplikacije,
- znižanje toka, ko je motor ustavljen, za nižje toplotne izgube,
- galvansko izolirani vhodi za pridobitev odpornost na EM motnje.

## Serija industrijskih koračnih motorjev RH z enkoderjem

Vsi industrijski koračni motorji RH so vam na voljo tudi z enkoderjem. Inkrementalni enkoderji imajo resolucijo 400 cpr ali 4000 cpr in so lahko z indeksom ali brez njega. Enkoder skrbi za povratno informacijo, s katero lahko nadzirate dejansko vrtenje osi koračnega motorja. Tudi ti motorji imajo JST konektor za enostaven priklop.



› *www.tipteh.si*

# Podjetje ABB izbrano za posodobitev rudnika bakra skupine Zijin Mining Group v Srbiji

**Vodilno tehnološko podjetje ABB je sklenilo dogovor s skupino Zijin Mining Group za postavitev sodobnega zunanjega zobniškega pogonskega in krmilnega sistema mlina v rudniku bakra Veliki Krivelj, odprtem kopu, ki ima 2,5 milijona ton letne kapacitete predelave rude.**

Rudnik Veliki Krivelj se nahaja v srbskem upravnem okrožju Borsko in ga je leta 2018 od Srbije kupila kitajska skupina Zijin Mining Group v okviru dogovora, ki je zajemal tri odprte kope, podzemni rudnik in talilnico. Ta 350 milijonov dolarjev vredna investicija je do sedaj ena izmed največjih kitajskih investicij v Srbiji. Skupina Zijin Mining Group namerava investirati še 200 milijonov evrov v preobrazbo in razširitev obstoječih kapacitet rudnikov bakra in talilnice v srbskem Boru.

Kot del projekta modernizacije bo podjetje ABB dobavilo zunanji zobniški pogonski sistem mlina ter pameten nadzorni sistem za en rudarski mlin SAG moči 2x6,5 MW in en krogličnи rudarski mlin moči 2 x 7,5 MW, vključno z električnim nadzornim sistemom, pogoni, elektromotorji, transformatorji in celovitim servisom, kar bo povečalo produktivnost, zmanjšalo nenačrtovane ustavitve ter povečalo energijsko učinkovitost.

Rešitev podjetja ABB predvideva dva pogonska zobnika, zaznavanje nakopičenega električnega naboja, nadzorovano povratno vrtenje, samodejno pozicioniranje, spremenljivo hitrost in kaskadno spremljanje funkcionalnosti. Dvojni pogonski zobnik predstavlja tehnologijo spremenljive hitrosti, ki vpliva na manjše mehanske obremenitve zobnikov in zunanjega ozobja z natančno razporeditvijo obremenitev med dvema elektromotorjema vsakega mlina.

Rešitev za rudarske mline podjetja ABB zmanjšuje porabo energije in mehanske obremenitve, podaljšuje življenjsko dobo opreme ter poveča zmogljivost delovanja, poudarja Stephen Zhu, vodja za področja rudarstva, aluminija in cementa za severno Azijo in Kitajsko pri podjetju ABB.

Podjetje ABB sodeluje s skupino Zijin Mining Group od leta 2018, tako da zagotavlja strateško svetovanje, strokovno znanje na področju projektov ter izkorišča svoje izkušnje pri dobavi celovitih integriranih rešitev v rudarski industriji glede elektrifikacije, avtomatizacije, digitalizacije, pogonov in motorjev ter infrastrukture. Leta 2019 je podjetje ABB podpiralo skupino Zijin Mining Group pri tretji fazi projekta tehnološke nadgradnje podjetja Xinjiang Zijin Zinc Industry Co., Ltd. in rudnika bakra Majdanpek (MS) v Srbiji.

Haibo Jing, vodja področja procesne industrije za severno Azijo in Kitajsko pri podjetju ABB, razlaga, da so v podjetju ABB zelo zadovoljni s sodelovanjem s skupino Zijin Mining Group pri projektu rudnika bakra Veliki Krivelj ter da lahko ponudijo svojo tehnologijo za dodatno podporo skupine Zijin Mining Group.

› *new.abb.com*
› *www.zijinmining.com*







**Let's write the future.**
IRB 1300 s krmilnikom OmniCore™

**www.abb.si/robotics**

ABB

**Nova platforma stroja Optima FPA**

# Visokofleksibilna sestava injekcijskih brizg z rešitvijo za začetnike

Sistemi za sestavo injekcijskih brizg vsebujejo številne komponente. Stroj za sestavo injekcijskih brizg Optima FPA se lahko uporablja za popolnoma ali delno avtomatizirano sestavo. Različica stroja za delno avtomatizirane sestave je zelo prilagodljiva glede zmogljivosti in funkcij ter je še posebej primerna za začetnike, ki vstopajo na ta tržni segment.

Osrednja edinstvena lastnost te platforme stroja je fleksibilna sestava komponent injekcijskih brizg z lepljenjem ali s pomočjo zaskočnega načina sestave. Ne glede na način sestave, ki je odvisna od tipa injekcijske brizge, je stroj Optima FPA pripravljen tako na lepljenje kot na sestavo z zaskočnim mehanizmom. Stroj vsebuje vse ustrezne postaje za sestavo ter je zelo vsestransko uporaben za različne tipe sestave.



*» Vse delovne postaje so vgrajene na rotacijsko delovno mizo. Na sliki je prikazan dozirni mehanizem za polnjenje injekcijskih brizg. | Vir: Optima*

Stroj ponuja tudi funkcijo polnjenja injekcijskih brizg, kar pomeni, da ima bolnik, ki uporablja brizge, dodatno varnost jemanja pravilne doze aktivne farmacevtske učinkovine od prve doze naprej in tako mu ni treba skrbeti za ročno polnjenje brizge.

## Celovit sistem kontrole za visoko kakovost izdelkov

Druga nova lastnost stroja Optima FPA je možnost dodatnega tiskalnika v kombinaciji s 360° etiketiranjem. To pomeni, da se pri sestavi lahko uporabi tiskanje in etiketiranje po meri uporabnika na različnih mestih injekcijske brizge. Natisnjene oznake in farmacevtska koda so preverjene z video sistemom, ki uporablja programsko opremo OCR. Pri kontroli kakovosti je sedaj dodano merjenje sil in odmikov ter druga senzorska tehnologija, ki zagotavlja, da celoten proces dosega najvišje varnostne in kakovostne

*» Po ročnem vstavljanju komponent se začne avtomatiziran proces sestave. Zasnova stroja Optima FPA omogoča naknadno nadgradnjo na popolnoma avtomatizirano delovanje. | Vir: Optima*



zahteve, kot so FDA zahteve v skladu z 21 CFT 11 in GAMP 5.

Stroj Optima FPA je zasnovan kot platforma stroja in se ga lahko prilagodi za sisteme injekcijskih brizg, ki jih izdelujejo različni proizvajalci. Kljub temu da so injekcijske brizge različnih proizvajalcev zasnovane na podoben način, zahtevajo prilagoditve stroja in programske opreme.

## Prilagodljiv glede na zahteve uporabnikov

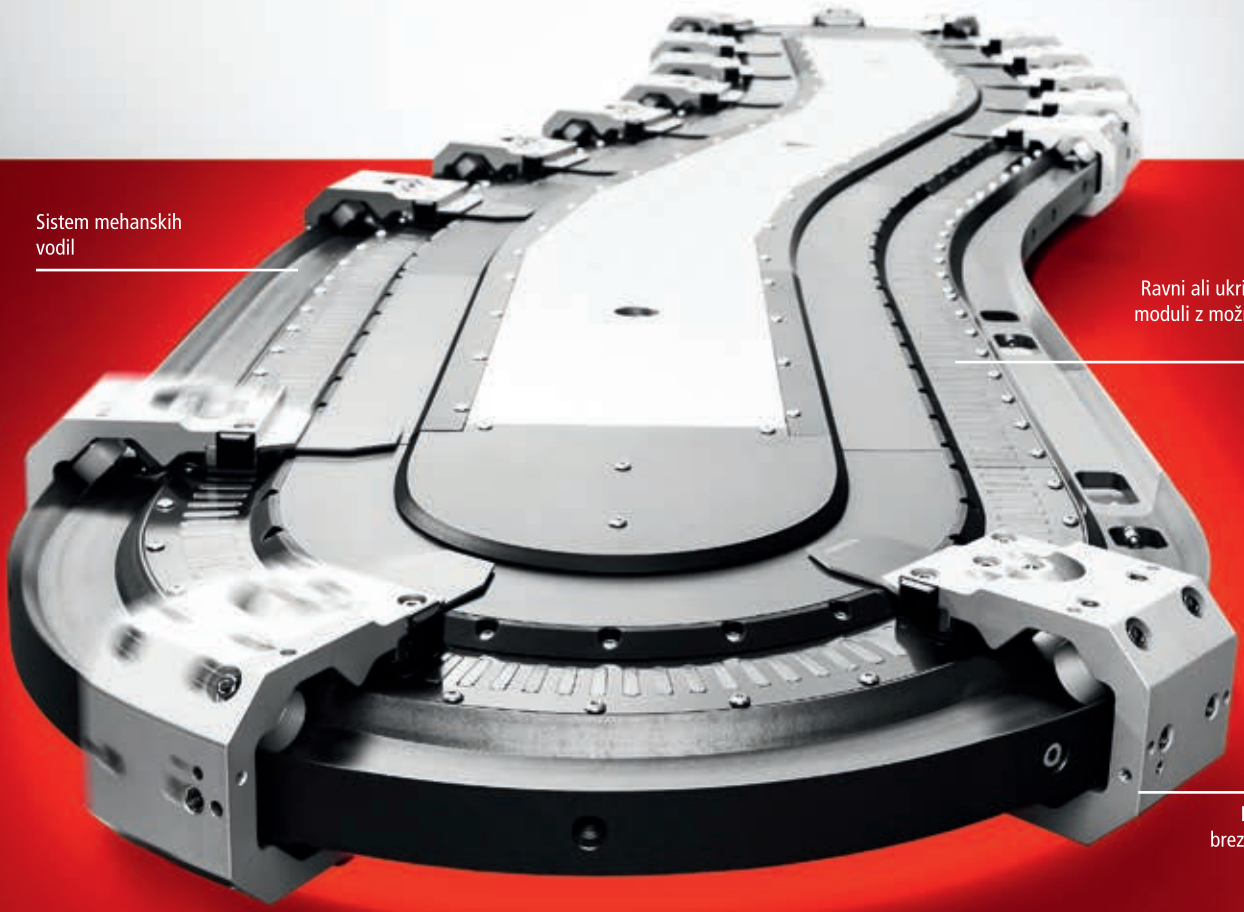
Uporaba platforme stroja omogoča implementacijo specifičnih zahtev in funkcij posameznih uporabnikov. To lahko zajema različne specifične funkcije, ki se jih lahko vgradi takoj ali naknadno. Pri tem ima uporabnik stroja možnost razširitve prvotno delno avtomatiziranega procesa na stroju v popolnoma avtomatiziran proces.

› ***www.optima-packaging.com***

|AT11-145|

# XTS – Revolucija v gibanju.

## Linearni transportni sistem za naslednjo generacijo strojev.




## www.beckhoff.si/XTS

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

New Automation Technology **BECKHOFF**

**Dolgoročno sodelovanje z omrežjem AZL**

# Podjetje Roth Composite Machinery postalo partner AZL s sodelovanjem pri študiji tehnologije navijanja

Podjetje Roth Composite Machinery je junija 2020 začelo svoje štiriletno partnerstvo v industrijskem omrežju AZL, ki združuje več kot 80 podjetij. Proizvajalec strojev za navijanje vlaken bo aktivno sodeloval pri delovni skupini za kompozitne cevi in plovila omrežja AZL, s čimer bo prispeval svoje sistemsko strokovno znanje k skupni študiji na področju tehnologije navijanja za izdelavo kompozitnih tlačnih posod.

Partnerstvo z omrežjem AZL se je začelo na prvem delovnem sestanku v podjetju Roth Composite Machinery. Andreas Reimann, direktor podjetja Roth Composite Machinery, poudarja pomembnost sodelovanja z omrežjem AZL:




*» Prvi delovni sestanek na sedežu podjetja Roth Composite Machinery v nemškem mestu Steffenberg, na začetku partnerstva z omrežjem AZL, kjer so bili navzoči (od leve proti desni): Christoph Briel (Roth), Martin Rieger (AZL), Martin Grosskreutz (Roth), Ralf Möller (Roth), dr. Andreas Reimann (Roth), Markus Breiing (AZL) in dr. Michael Emonts (AZL). | Vir: AZL Aachen*



»Za naše podjetje je članstvo v omrežju AZL zelo pomembno za vzpostavitev z uporabniki, zainteresiranimi strankami in partnerji ter določanje potreb po novih tehnologijah že v začetni fazi in prejemanje povratnih informacij za razvoj novih rešitev. V okviru sodelovanja pričakujemo osebno izmenjavo idej in izkušenj preko rednih strokovnih in tematsko usmerjenih sestankov.«

Podjetje Roth Composite Machinery podpira skupno študijo omrežja, ki vrednoti potencial tehnologij na področju kompozitov pri izdelavi tlačnih posod iz kompozitnih materialov. V delovni skupini za kompozitne cevi in plovila omrežja AZL, podjetja sodelujejo vzdolž celotne verige dodane vrednosti, vključno s proizvajalci vlaken in tkanin, izdelkov in strojev ter tako ustvarjajo model analize stroškov proizvodnje tlačnih posod izdelanih iz kompozitnih materialov.



*» Stroj za navijanje vlaken Type 1 proizvajalca Roth Composite Machinery, ki namensko razvija obrate po meri zahtev posameznih kupcev. | Vir: Roth Composite Machinery*



Dr. Michael Emonts, vodilni partner omrežja AZL, je prepričan, da bo »podjetje Roth Composite Machinery podpiralo analizo procesne verige s svojimi dolgoletnimi izkušnjami ter prispevalo ključne podatke, kot so stroški opreme, vpliv velikosti proizvodne serije, ustavitve v proizvodnji in tehnološki časi. To nam bo omogočalo mapiranje in vrednotenje realističnih modelov proizvodnih scenarijev«.

Drugi sestanek delovne skupine za kompozitne cevi in plovila omrežja AZL je potekal 1. decembra 2020, kjer je bila ena izmed tem predstavitev in razprava o rezultatih skupne študije.

› ***www.roth-composite-machinery.com***
› ***www.azl-lightweight-production.com***
› ***www.azl.rwth-aachen.de***

# Gremo digitalno. Sedaj!

S Festo Motion Terminalom.

FESTO



## Vi zaupate maksimalni fleksibilnosti
## Vi iščete inteligentne in intuitivne rešitve
## Mi naredimo pnevmatiko digitalno

## → WE ARE THE ENGINEERS OF PRODUCTIVITY.

VTEM je prvi ventil, ki bo krmiljen z aplikacijami in zahvaljujoč prednostim kombiniranja elektronike in pnevmatike nudi funkcionalnost petdesetih posamičnih komponent.

→ **www.festo.com/motionterminal**

**Festo, d.o.o. Ljubljana**
Blatnica 8
SI-1236 Trzin
Telefon: 01/ 530-21-00
Telefax: 01/ 530-21-25
Hot line: 031/766-947
sales_si@festo.com
www.festo.si

# Data Collection Module, Secomea

Data Collection Module (DCM) podjetja Secomea je nadgradnja modula SiteManager, ki vsebuje napredne tehnologije zbiranja podatkov na robu omrežja (Edge Data Collection Gateway).

Z DCM boste lahko zbirali podatke iz naprav, ki so povezane s SiteManagerjem. Po njihovi obdelavi boste optimizirane podatke poslali v IoT oblak. Ne skrbite za podatke ob morebitni prekinitvi povezave! DCM shrani podatke v lokalnem pomnilniku in jih pošlje v oblak, ko je povezava znova vzpostavljena.




### Podprti protokoli:

- Modbus TCP Client
- OPC UA Client
- Siemens S7
- HTTP Generic

### Pametna agregacija podatkov:

- Povprečenje Min/Max vrednosti
- Nastavitve pragov (over/under threshold)
- Napredne matematične operacije
- Proženje glede na dogodek, čas ali na vzorčno točko

### Oblačni ponudniki:

- Secomea Data Collection Cloud (DCC)
- Amazon Web Services (AWS)
- Microsoft Azure
- Cumulocity (Software AG)

### Lokalna baza podatkov:

- Shranjevanje podatkov v lokalnem pomnilniku
- Razširljiv pomnilnik z microSD kartico
- Optimizacija podatkov in priprava za pošiljanje
- Pošiljanje v oblak glede na določena pravila

### Varnost:

- Enkripcija s certifikatom
- Security Audited against NIST SP800-115, OSSTMM, BSI
- Grundschutz Catalogue, IEC 62443-3-3 & IEC62443-4-2



## SECOMEA Data Collection Cloud - DCC

Data Collection Cloud (DCC) je oblačna rešitev, s katero boste lahko v realnem času zbirali, obdelali, prikazali in nadalje uporabljali podatke, ki jih pridobite iz oddaljenega stroja. Predpripravljen modul za izračun splošne učinkovitosti opreme (OEE) z dolgoročno analizo podatkov, pa vam bo omogočil predvideti prihodnje delovanje stroja.



### Lastnosti DCC:

- Upoštevane so trenutne in potencialne potrebe zbiranja podatkov
- Zbiranje podatkov in oddaljen dostop iz ene naprave
- Vizualizacija podatkov v realnem času in izračun OEE
- Zasnovan za predvidevanje prihodnjih potreb
- Shranjevanje v oblaku do 3 milijonov točk na DCM
- Certificirana varnost




### Aplikacija DCC:

- Vzdrževanje na daljavo – diagnostika in programiranje PLC, HMI in drugih pametnih naprav
- Prediktivno vzdrževanje – predpripravljen modul za izračun OEE omogoča vnaprej predvideti okvare stroja
- Preventivno vzdrževanje – dostop do nadzorne plošče v oblaku ali do decentraliziranega SCADA Web vmesnika za upravljanje in monitoring

## OEE (Overall Equipment Efficiency)

Secomea DCC rešitev vsebuje predpripravljen modul za izračun splošne učinkovitosti opreme (OEE). OEE je standardizirano merilo produktivnosti proizvodnje in določa odstotek izkoriščenosti proizvodnih kapacitet. Pri tem OEE 100 % pomeni: 100 % kakovost (samo dobri deli), 100 % zmogljivost (delovanje pri polni hitrosti, brez počasnih ciklov ali kratkih zaustavitev) ter 100 % razpoložljivost (delovanje v predvidenem času, brez nenačrtovanih zaustavitev in popravil).

OEE je najboljša meritev in praksa za prepoznavo izgub in sistematično izboljšanje proizvodnega postopka.

V poslovnem modelu oddaje strojev v najem je npr. za strojegradnike ocena OEE ključna za izračun finančne obveznosti najemnika.

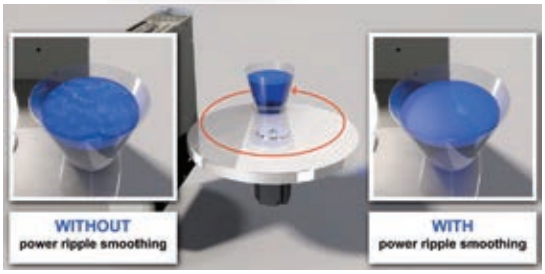



› *www.tipteh.si*





- Enostavno jih povežite in zaženite le v nekaj minutah
- Kombinirate jih lahko z rotacijskimi ali z linearnimi motorji
- Brez truda preprečite vibracije, trenje, valovanje in druge učinke
- Kategorija varnosti SIL 3 za STO, PL-e CAT 3
- Več na: www. tipteh.si/sigma-7-profinet




tipteh Tipteh d.o.o., Ulica Ivana Roba 23, 1000 Ljubljana // www.tipteh.si // info@tipteh.si // 01 200 51 50

**Proizvodnja strešnih podlog**

# Hitrejša, bolj fleksibilna in energijsko varčna laminacija z ultrazvokom

Podobno kot materiali za filtre, ki se uporabljajo pri maskah za delo v prašnem okolju, so strešne podloge izdelane iz različnih plasti materiala, ki so spojene med seboj in tako ustvarijo prepletene strukture. To se lahko izdela z različnimi procesi. Eden izmed večjih evropskih proizvajalcev netkanih tkanin in pripadajočih končnih izdelkov uporablja tehnologijo ultrazvočnega varjenja podjetja Weber Ultrasonics. Visoka produktivnost, fleksibilnost, zanesljivost procesa in energijska učinkovitost ter rešitve laminacije so ključni dejavniki, ki so privedli do uporabe te tehnologije.

Proizvajalec sintetičnih vlaken, podjetje OJSC SvetlogorkKhimvolokno, ki je bilo leta 1964 ustanovljeno v takratni Sovjetski zvezi, je danes eden izmed največjih proizvajalcev na tem področju. Podjetje ima v svojem proizvodnem programu širok nabor poliestrskih tekstilnih prej, karbonskih vlaken in toplotno odpornih polipropilenskih prej. Poleg tega belorusko podjetje proizvaja različne netkane materiale iz teh sintetičnih vlaken, ki se jih lahko prilagodi za doseganje širokega nabora zahtev, po zaslugi njihovih specifičnih lastnosti. Med drugim to zajema izdelke na področju higiene in medicinskega inženiringa ter kmetijstva in gradbene industrije. Slednje zajema tudi strešne podloge, ki jih proizvaja divizija podjetja OJSC SvetlogorkKhimvolokno iz dveh slojev netkanin in paroprepustne folije.



*» V obratu za ultrazvočno varjenje podjetja OJSC SvetlogorkKhimvolokno se za proizvodnjo strešne podloge združujeta skupaj dva sloja netkanine in ena paroprepustna folija v neprekinjenem procesu laminacije. | Vir: Weber Ultrasonics AG*

## Laminacija je pomemben proces za kakovost izdelka

Strešne podloge so izdelane v skladu z zahtevami kupcev. Običajno so sestavljene iz 20 mikronov debele paroprepustne folije in dveh slojev netkanin različnih debelin. Ti trislojni materiali so med seboj spojeni in tvorijo kompozit, ki gre skozi različne kontrole kakovosti, kot je vodni stolp, odpornost na abrazijo in testiranje na odpornost proti trganju.

Dolgo časa se je laminacija, ki je zelo pomemben proces za kakovost končnega izdelka, izvajala izključno s termičnimi procesi, kot sta kalandriranje ali vroče stiskanje. Podjetje je leta 2017 kot proces laminacije uvedlo tudi ultrazvočno varjenje v svoji novi proizvodni liniji strešnih podlog, ki jo je dobavilo tajvansko podjetje KNH Enterprise Co., Ltd. Ultrazvočne komponente uporabljene pri tej



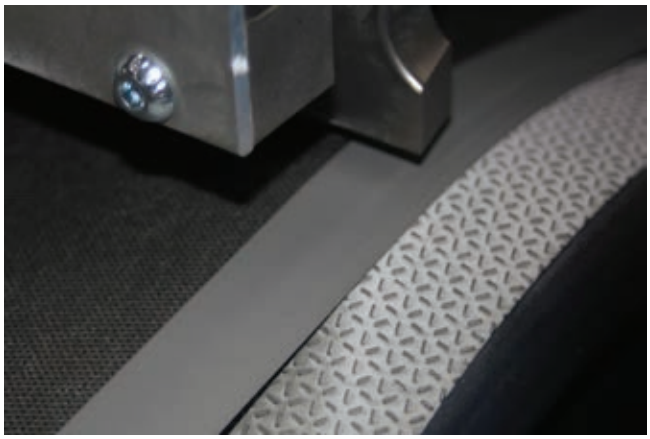
*» Ojačevalec in sonotrode prenašajo mehanska nihanja, ki so ustvarjena v ultrazvočnem generatorju iz električnih signalov na material, ki se ga spaja. | Vir: Weber Ultrasonics AG*

proizvodni liniji je dobavilo podjetje Weber Ultrasonics AG. V podjetju OJSC SvetlogorkKhimvolokno so najprej opravili nekaj testov ultrazvočne opreme pri enem azijskem in enem evropskem proizvajalcu, pri čemer nobeden ni bil primeren za njihovo aplikacijo. Samo rešitev podjetja Weber Ultrasonics je dosegala vse kakovostne zahteve, dodaja Vadzim Kavaliuk, Inženir za investicijske projekte pri podjetju OJSC SvetlogorkKhimvolokno.

## Ultrazvočno varjenje je več kot le alternativa

Visoka produktivnost, fleksibilnost in stroškovna učinkovitost so ključni dejavniki, ki govorijo v prid relativno novi tehnologiji laminacije. Ultrazvočno varjenje omogoča učinkovito laminacijo vseh izdelkov podjetja OJSC SvetlogorkKhimvoloknone glede na debelino slojev.

Različni sloji strešne podloge so spojeni z neprekinjenim procesom ultrazvočnega varjenja in tako ustvarijo prepleteno strukturo. Ta struktura nastane med valjanjem pod določenim kotom. Pretvornik spremeni električni signal, ki ga ultrazvočni generator spremeni v mehansko nihanje iste frekvence, kot je pri procesu laminacije. Ojačevalec in dejansko varilno orodje, sonotroda, preneseta ta nihanja na strukturo, ki se jo spaja. Molekule plastike v materialu so vzbujene in staljene zaradi toplote, ki nastane kot posledica trenja. Spajanje strukture nastaja pod pritiskom, kar zagotavlja obstojni kompozit.



» *Visoka produktivnost in stroškovna učinkovitost procesa so bili ključni dejavniki pri odločitvi za uporabo ultrazvočnega varjenja. Vsi izdelki podjetja OJSC SvetlogorkKhimvolokno, ne glede na njihovo debelino, se lahko učinkovito in natančno laminirajo z uporabo ultrazvočnega varjenja. | Vir: Weber Ultrasonics AG*

Ultrazvočno varjenje zaradi svojega principa delovanja odpravi potrebo bo dolgotrajnem segrevanju valjev, ki je potrebno pri termičnih procesih spajanja. To poleg prihrankov energije omogoča tudi hitrejšo proizvodnjo. V primerjavi s kalandriranjem, kjer se uporablja sevalno toploto po celotni površini, je spojena struktura z ultrazvokom veliko bolj prožna in mehka ter ne vsebuje deformacij. Poleg tega pri ultrazvočnem hlajenju ni tveganj zaradi pregrevanja, ki lahko povzroči požar. Ker se pri tem postopku ne uporablja lepila, se valji ne umažejo, kar zmanjša ustavitve proizvodnje zaradi čiščenja valjev.

## Optimalna kombinacija ultrazvočne tehnologije in zasnove procesa

Proizvodni obrat podjetja OJSC SvetlogorkKhimvolokno za varjenje 160 cm široke strešne podloge je zasnovan za kapaciteto 50 metrov na minuto. Za doseganje takšne kapacitete je bilo vgrajenih deset sistemov za ultrazvočno varjenje. Uporabljeni digitalni ultrazvočni generatorji HS 4000 DIN imajo vsak po 3,6 kW moči in so bili podobno kot električni pretvorniki posebej zasnovani za neprekinjeno varjenje v proizvodnji, ki se ne ustavlja.



» *Obrat je opremljen z desetimi ultrazvočnimi sistemi, ki so bili zasnovani za neprekinjeno delovanje. | Vir: Weber Ultrasonics AG*

Za odpravo tveganja pojava vzdolžnih sledi, ki ne predstavljajo le vizualne težave, temveč imajo tudi negativen učinek na kakovost strešnih podlog, je bila k razvoju varilnih orodij usmerjena posebna pozornost. Zasnova orodja zagotavlja, da se neizbežno podaljšanje sonotrode zaradi toplotnih obremenitev zanesljivo kompenzira. Istočasno se doseže tudi prekrivanje varilnega procesa na materialu, kar je kompenzirano z vrzeljo, ki je zahtevana med posameznimi sonotrodami. Linearno širjenje, ki nastane pri dovajanju materiala, ki povzroči spremembo vrzeli in posledično vpliva na rezultate varjenja, predstavlja izziv za sisteme uporabljene pri procesu neprekinjenega varjenja. V tem primeru je ta težava odpravljena z uporabo togega in visoko natančnega ležajnega vpetja pretvornika. Rešitev, ki se je izkazala pri številnih aplikacijah, zagotavlja konstantno vrzel in dosledno silo med varilnim orodjem in valjem.

Kot in napetost, pod katero se material dovaja v sistem, ima odločilni vpliv na rezultate varjenja. Razvojni inženirji podjetja Weber Ultrasonics pri tem uporabljajo svoje dolgoletne izkušnje in so na primer natančno določili vstopni in izstopni kot različnih materialov, tako da je vsak material optimalno ovit okoli valja, razlaga Vadzim Kavaliuk. Poleg namestitve visoko natančnega valja s strukturo v obliki palice, na katerem so bila optimizirana ležajna mesta, so se napetosti med varilnim procesom zmanjšale z uporabo pritisnega valja.

Popolnoma avtomatizirano prilagajanje procesnih parametrov, kot je vstopna reža ter amplituda, prispevajo k visoki kakovosti ultrazvočnega varjenja različnih materialov. Programi za posamezne izdelke so definirali v krmilniku sistema. V podjetju OJSC SvetlogorkKhimvolokno uporabljajo sistem že več kot dve leti ter so zelo zadovoljni z zmogljivostjo in kakovostjo delovanja. Poleg tega so zelo zadovoljni tudi s svetovalnimi storitvami, ki jih zagotavlja podjetje Weber Ultrasonics, dodaja Vadzim Kavaliuk.

› ***www.weber-ultrasonics.com***
***www.sohim.by***

**Krmilnik UniStream in ekran na dotik Unitronics**

# Krmilite zahtevne aplikacije, tudi ob pomanjkanju prostora

Krmilnik UniStream in ekran na dotik sta vredna vaše pozornosti, saj vam omogočata enostavnejše krmiljenje zahtevnih aplikacij, tudi tam, kjer ste najbolj omejeni s prostorom.

Krmilnik Unistream in ekran na dotik sta novosti, ki jih je predstavilo podjetje Unitronics. Slednje ustvarja napredne tehnične rešitve na področju avtomatizacije, s katerimi lahko implementirate enostavno krmiljenje vaših novih aplikacij ali izboljšate in posodobite vaše obstoječe.

V sklopu rešitev, ki jih predstavljamo tokrat, so se osredotočili na pregledno prikazovanje in možnosti oddaljenega upravljanja in prikazovanja različnih naprav. Predstavljamo vam izboljšani krmilnik UniStream in večje ekrane na dotik Unitronics, za katere verjamemo, da vam jih je vredno spoznati!




## Krmilnik UniStream – večji in boljši kot prej!

Krmilnik UniStream z 10.1" ekranom na dotik vam nudi visoko resolucijo in je na voljo v različnih verzijah že vgrajenih ali razširljivih I/O enot. Na tako velikem ekranu boste lahko prikazali več dinamičnih elementov sočasno in s tem omogočili učinkovitejši prikaz delovanja vaše naprave.

Za vašo samostojno aplikacijo izberite standardni model B5, če pa potrebujete več možnosti povezovanja z naprednimi protokoli, ki se uporabljajo v industriji 4.0, se odločite za Pro verzijo B10. Oba modela vas bosta razveselila s podporo različnim komunikacijskim protokolom, vključno z MQTT, VNC, FTP, SNMP, e-pošto in SMS-sporočili.




Pro verzija krmilnika je pripravljena, da v njej na zelo preprost način zgradite pravo spletno stran, naložite video predstavitve ter iz SQL strežnika prejemate in pošiljate podatke tako v vašo napravo kot iz nje.

## Krmilnik UniStream in njegove funkcionalnosti

Z vsemi drugimi, za UniStream serijo že znanimi funkcionalnostmi boste lahko naredili zmogljivo aplikacijo s sodobnim izgledom.



Izkoristite funkcionalnosti, kot so:

- samonastavljivi PID regulator,
- shranjevanje podatkov,
- podatkovne tabele,
- delo z recepturami,
- vzorčenje podatkov, prikazano prek vgrajenih trendov in merilnikov,
- vmesnik za alarmiranje,
- gesla v več nivojih,
- pokončni način,
- plug & play komunikacija za CANopen, CAN Layer2, MODBUS, EtherNet/IP,
- enostavno konfiguracijo servo pogonskih sklopov,
- in druge napredne funkcije.

## Lastnosti krmilnika UniStream

O tem, da bo vaša aplikacija res sposobna zadovoljiti različne zahteve, vas lahko prepričajo splošno priznane UniStreamove lastnosti:

- visokokakovostni barvni ekran na dotik, velikosti 10,1", resolucije 1024×600 pik,
- zmogljivi CPU, ki ga je možno razširiti z dodatnimi 2048 I/O signali,
- že vgrajeni komunikacijski vmesniki, kot so Ethernet, USB host & device, da se boste lahko s krmilnikom povezali in ga priklopili na internet,
- ter dodatni komunikacijski vmesniki, kot so CANbus, RS232 in RS485, ki bodo poskrbeli za povezovanje z drugimi napravami, motornimi pogoni, senzorji in ostalo periferijo.

## S programsko opremo UniLogic skrajšajte čas razvoja za do 50 odstotkov

Programska oprema UniLogic, ki je namenjena programiranju krmilnikov UniStream, vam bo omogočila, da boste na enostaven način zgradili vašo aplikacijo. V njej so integrirani vsi potrebni moduli za hitro in učinkovito delo, in sicer:

- razvojno orodje za Ladder,
- orodje za enostavno oblikovanje lepih prikazov in spletnih strani,
- modul za konfiguracijo strojne opreme (hardwara),
- modul za implementacijo komunikacijskih nastavitev in drugi moduli.

Ena od prednosti je, da lahko večkrat uporabite že izdelane ladder bloke, prikaze, spletne strani in programske spremenljivke (tako imenovane tag-e) in s tem prihranite čas za razvoj vaše aplikacije.

## Premalo prostora za krmilnik? Uporabite ekran na dotik

Poskrbite za zanesljiv in pregleden prikaz vaše aplikacije na krmilnikih UniStream. Na voljo sta dva nova ekrana na dotik podjetja Unitronics, velikosti 10.1" in 15.6". Novi ekrani so namenjeni prikazu aplikacij iz UniStream krmilnikov z virtualnim HMI, o katerih smo že pisali na Tiptehovi spletni strani.

Seveda lahko z ekrani oddaljeno spremljate in upravljate tudi aplikacije, zgrajene na drugih krmilnikih serije UniStream. Na voljo sta vam tudi dva manjša ekrana velikosti 5" in 7", ki pa sta namenjena predvsem manjšim in enostavnejšim aplikacijam.




In kje lahko uporabite te ekrane? Najbolj uporabni so za spremljanje in upravljanje strojev in naprav:

- kjer ni enostavnega dostopa,
- če ima naprava več mest za upravljanje,
- če je naprava nameščena v zahtevnem okolju,
- če delovanje naprave spremlja več operaterjev,
- in v podobnih situacijah,
- …

› ***www.tipteh.si***





ZAŠČITI LJUDI, LASTNINO IN PROCESE | troax.com

TROAX

# Pobiranje do 60 izdelkov na minuto iz zalogovnika po zaslugi optimalnega planiranja poti robota in funkcije multi-pick

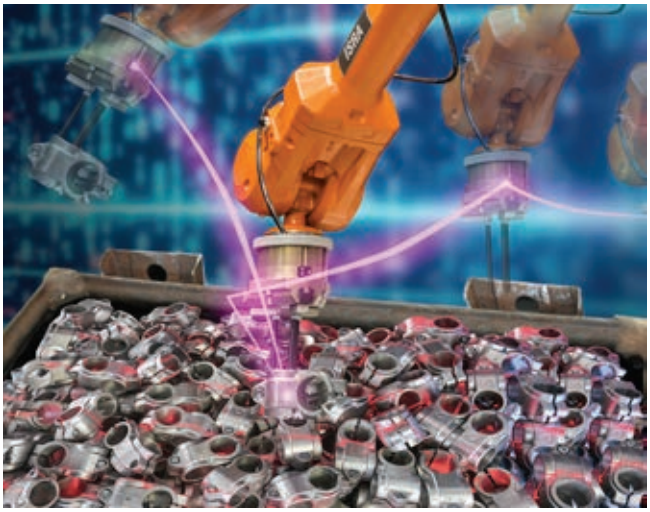
Pobiranje naključno razporejenih izdelkov iz zalogovnika z uporabo optičnih senzorjev velja za najbolj napredno disciplino avtomatizacije. Izboljšana različica preverjenega senzorja za pobiranje iz zalogovnika podjetja Isra Vision zagotavlja še posebej dobre rezultate s povečano hitrostjo.

Ta rešitev se poleg uporabe zmogljive tehnologije s štirimi kamerami in vgrajeno sistemsko arhitekturo osredotoča tudi na optimizirano planiranje poti robota in zanesljivo funkcijo multi--pick. Sistem je zasnovan po načelu Touch & Automate in je tako primeren za uporabo z vsemi večjimi znamkami robotov, medtem ko začetek uporabe v proizvodnji traja le nekaj ur.



*Avtomatsko planiranje poti zagotavlja najvišjo raven procesne zanesljivosti po zaslugi planiranja brez kolizij. | Vir: Isra Vision*

Vse večji pritiski na cene in visoke zahteve glede kakovosti v proizvodni industriji zahtevajo ekstremno učinkovite rešitve na področju avtomatizacije. Senzor PowerPICK3D, ki ga je razvilo podjetje Isra Vision, je s svojo visoko stopnjo zrelosti prva izbira za zanesljivo prepoznavanje izdelkov, ne glede na geometrijo in material, iz katerega so izdelani. Sistem z vgrajenim osebnim računalnikom in pametno zasnovo senzorja ne potrebuje obsežnega ožičenja za povezavo s kamero in osebnim računalnikom. To pospeši prenos in obdelavo podatkov ter tako omogoča izjemno kratke čase skeniranja, ki so manj kot 0,5 sekunde.



*Touch & Automate: nova uporabniška izkušnja nastavitve in nadzora senzorja preko pametnih telefonov in tablic. | Vir: Isra Vision*

Za popolno detekcijo izdelkov, senzor uporablja tehnologijo štirih kamer, ki skenirajo vsebino zalogovnika iz številnih perspektiv. Slike, ki jih senzor zajame iz različnih zornih kotov, omogočajo zanesljivo detekcijo objektov iz natančno ustvarjenega oblaka točk, tudi ko so prisotne sence ali odboji svetlobe z izdelkov. Primerjava s predhodno naloženim ali skeniranim CAD-modelom izdelka pametni sistem zazna izdelke, ki ga je treba pobrati ter samodejno ustvari optimizirano zaporedje pobiranja in plan poti robota. Poleg tega pa zanesljiv preračun poti robota brez kolizij omogoča hitro in zanesljivo delovanje z izjemno kratkimi časi ciklov.

## Zanesljiva avtomatizirana rešitev za vse aplikacije

Pri izboljšanem senzorju za pobiranje izdelkov PowerPICK3D je bil poseben poudarek posvečen stabilnosti procesa in hitrosti. To omogoča, da senzor zajame vsebino celotnega zalogovnika po vsakem skeniranju preko stalne 3D-detekcije zalogovnika. Na novo integrirana funkcija multi-pick omogoča zanesljivo pobiranje

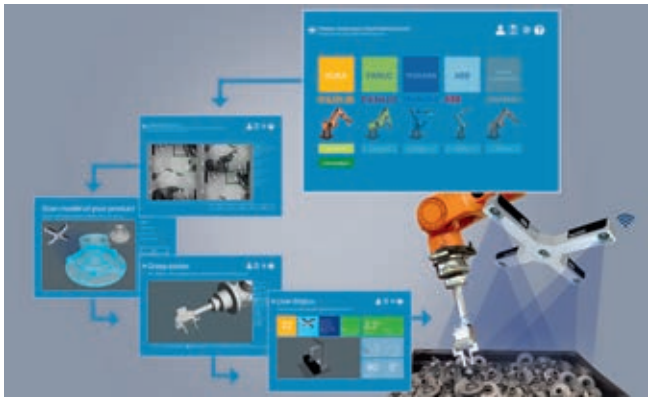
številnih izdelkov po le enem skeniranju območja, kamor so bili izdelki predhodno premaknjeni. Prav tako je bila razvita praktična rešitev za manipulacijo poškodovanih izdelkov, saj če je med skeniranjem identificirana neznana komponenta, sistem o tem obvesti operaterja, medtem ko se proizvodnja nadaljuje brez dragih ustavitev.




» *Touch & Automate: nova uporabniška izkušnja nastavitve in nadzora senzorja preko pametnih telefonov in tablic. | Vir: Isra Vision*

Poleg tega se lahko odpravijo ustavitve proizvodnje tudi zaradi dovajanja materiala, saj modularna in razširljiva postavitev senzorjev omogoča, da dva senzorja istočasno skenirata dva zalogovnika. To pa omogoča, da je za praznjenje dveh zalogovnikov potreben le en robot. Ko se en zalogovnik izprazni, se nadaljuje s praznjenjem drugega zalogovnika, medtem ko se prvega zamenja. To pa preprečuje ustavitve proizvodnje zaradi menjave zalogovnika. Odločujoča zmogljivost Bin Picking je še dodatno izboljšana s podporo kompleksnih prijemal. Optimalna strategija pobiranja ter podpora za sedmo os neposredno na prijemalu olajša doseganje izdelkov tudi v vogalih zalogovnika, kar poveča stopnjo praznjenja zalogovnika. Kombinacija novih in izboljšanih zmogljivosti sistema omogoča pobiranje do 60 izdelkov na minuto, kar predstavlja nov mejnik pri pobiranju izdelkov iz zalogovnika.

Raznolikost senzorjev in strokovno znanje, ki ga ponuja podjetje Isra Vision, zagotavljata primerno rešitev za vsako področje aplikacije, kar se lahko na fleksibilen način ter glede na želje uporabnikov prilagodi kompleksnim sistemom in proizvodnim linijam. Nabor specializiranih senzorjev ponuja izjemno »vidno polje« za detekcijo komponent, ne glede na velikost zalogovnika ali položaja izdelkov v njem. Izboljšan sistem PowerPICK3D tako omogoča bistveno večjo pretočnost in hitrejše cikle kot primerljive senzorske rešitve.



» *Standardizirana nastavitev pobiranja iz zalogovnika v desetih minutah in povezava z vmesnikom robota v enem kliku. | Vir: Isra Vision*

## Hiter začetek uporabe sistema le z nekaj kliki

Senzorska rešitev PowerPICK3D je neverjetno enostavna za namestitev. Nastavitev robotskega vmesnika se izvede z enim klikom in zagotavlja brezhibno povezavo z roboti vseh večjih znamk. Avtomatska kalibracija senzorjev in robotov prav tako poenostavi in pohitri proces nastavljanja. Še posebej inovativna lastnost sistema je detekcija objektov, ki se izvede z enostavnim teach-in procesom na podlagi skeniranja novih izdelkov.

## Pripravljeno za povezano proizvodnjo

Rešitve podjetja Isra Vision za pobiranje iz zalogovnika so verjetno najbolj celovite ponudbe sistemov za pobiranje iz zalogovnikov na trgu, ob tem so kompatibilne z vsemi večjimi blagovnimi znamkami robotov in standardnimi komunikacijskimi vmesniki. Senzorji so standardno opremljeni z WLAN in oddaljenim dostopom z vsemi napravami, ki uporabljajo komunikacijski protokol OPC UA. S svojo intuitivno zasnovo uporabe in razponom mrežnih zmogljivosti so izdelki podjetja Isra Vision popolnoma opremljeni za prihodnost industrijske proizvodnje v pametni tovarni.

› ***www.isravision.com***



# Nova rešitev 3D-tiskanja za več kot deset polimernih materialov za uporabo v medicini

Razširjena ponudba polimerov in nadaljnji razvoj odprtih vlakenskih sistemov omogoča 3D-tiskanje medicinskih pripomočkov za operacije in druge aplikacije.

Podjetje Kumovis, ki je razvilo prvi FLM 3D-tiskalnik na svetu, namenjen izdelkom v medicini, je predstavilo nove visokozmogljive polimere na vodilnih sejmih za medicinsko tehnologijo in aditivno proizvodnjo. Na virtualnih sejmih virtual.COMPAMED in Formnext Connect so obiskovalci spoznali vse o sistemu Kumovis R1 in medicinskih aplikacijah, za katere je namenjen specifični 3D-tiskalnik. Različne oblike pogovorov in razprav na virtualnem razstavnem prostoru podjetja Kumovis so zagotovile izmenjavo znanja in informacij z obiskovalci virtualnih dogodkov.



*» 3D-tiskalnik R1 proizvajalca Kumovis. | Vir: Kumovis*

Vse od svoje ustanovitve leta 2017 podjetje Kumovis razvija rešitve 3D-tiskanja za visoko regulirana področja, še posebej za zdravstveno nego. Da bi lahko podjetja s področja medicinske tehnologije in bolnišnice proizvajala izdelke na učinkovit način ter tako zagotavljala izjemno nego za paciente, je zagonsko podjetje iz Münchna znova razširilo svojo ponudbo polimerov, ki so v skladu z zahtevami medicine. Materiali za medicinske vsadke tako na primer zajemajo materiale PEEK, PEKK in PPSU. Biološka kompatibilnost in odpornost teh materialov na splošne metode sterilizacije so najbolj pomembne lastnosti za uporabo na področju medicinske tehnologije, poleg njihovih kemičnih in mehanskih lastnosti.

## Podobne lastnosti kot pri brizganju plastike

Tehnologije in delovni procesi podjetja Kumovis so bolj stroškovno učinkoviti in hitrejši v primerjavi s konvencionalnimi postopki obdelave, kot je frezanje ali brizganje plastike, še posebej v primerih izdelave medicinskih pripomočkov za posameznega pacienta ali pri majhnih serijah. Podjetje ponuja tudi raznolike resorpcijske materiale in druge polimere, poleg dobro poznanega materiala PEEK, ki se uporablja za proizvodnjo medicinskih izdelkov z nataljevanjem v slojih. Razširjena ponudba materialov sedaj zajema PEEK material ojačen s karbonskimi vlakni (PEEK CF) ter material PPSU, ki je mešan z barijevim sulfatom (PPSU + BaSO4) za izboljšano vidnost pri rentgenskih preiskavah. PEI in resorpcijski polimeri PLLA, PLGA, PCL in PDO so materiali, ki se jih lahko predeluje na 3D-tiskalniku R1 podjetja Kumovis.



*» Stefan Leonhardt, eden izmed direktorjev in soustanovitelj podjetja Kumovis. | Vir: Kumovis*

Pozitiven odziv industrije se nenehno veča vse od predstavitve serije tiskalnikov R1 podjetja Kumovis leta 2019, razlaga Stefan Leonhardt, eden izmed direktorjev in soustanovitelj podjetja Kumovis GmbH. S tem namenskim proizvodnim sistemom lahko industrija medicinske tehnologije na ponovljiv način predeluje materiale, kot sta PEKK in PPSU, poleg dobro poznanega materiala PEEK. Poleg tega so v podjetju Kumovis dosegli mehanske lastnosti izdelkov, ki so trenutno edinstvene pri 3D-tiskanju polimerov in so primerljive s tistimi, ki se jih dosega z brizganjem plastike.

## Kumovis R1: od delovne komore do integrirane čiste sobe

Laminaren tok zraka zagotavlja homogeno temperaturo v komori do 250 °C. Sistem za lokalno hlajenje, ki je trenutno v fazi

pridobivanja patenta, omogoča usmerjeno hlajenje polimera ter je prilagodljiv za vsak sloj posebej. S tem podjetje Kumovis ponuja predelavo visokozmogljivih polimerov na industrijsko raven glede mehanskih lastnosti, videza, ponovljivosti in uporabnosti.

Z vgrajenim filtrirnim sistemom lahko uporabnik spremeni 3D-tiskalnik v okolje čiste sobe, ki je na podlagi štetja merjenih delcev v skladu z ISO Razred 7. Tiskalnik R1 podjetja Kumovis je primeren tudi za uporabo v obstoječih čistih sobah. Zagonsko podjetje je še dodatno zmanjšalo tveganje kontaminacije filamentov ali izdelanih komponent z izbiro ustreznih materialov, iz katerih je izdelan 3D-tiskalnik. Podjetje Kumovis ponuja tudi rešitve v obliki programske opreme za spremljanje in dokumentiranje procesa, kar podjetjem pomaga pri dokazovanju skladnosti območij parametrov in validacije procesov.

## Uspešno zaključeni aplikativni testi

Podjetje Kumovis podpira tako proizvajalce medicinskih pripomočkov kot tudi bolnišnice pri razvoju izdelkov in kvalifikaciji obratov (IQ, OQ in PQ) ter pri validaciji procesov. Za vse to podjetje Kumovis uporablja interdisciplinarno strokovno znanje strojništva, medicinske tehnologije in tehnologije polimerov ter izkušnje pridobljene iz raziskovalnih programov. Aplikacije, pri katerih se uporablja 3D-tiskalnik R1 podjetja Kumovis, so že uspešno prestale prva ASTM-testiranja. Primer take aplikacije je uspešno zaključen test hrbteničnega vsadka najbolj neugodno obremenjenega v skladu s standardom ASTM F2077. Druga možnost aplikacije tehnologije podjetja Kumovis je aditivna proizvodnja namenskih vsadkov za posameznega pacienta pri maksilofacialni kirurgiji ali nevrokirurgiji.



» *Lobanjski vsadki izdelani s 3D-tiskalnikom R1 podjetja Kumovis. V zgornji vrsti iz materiala PEKK in PPSU z gladko površino ter v spodnji vrsti iz materiala PEKK in PPSU s strukturirano površino ter iz materiala PEEK z gladko površino. | Vir: Kumovis*

Za nadaljnje večanje kompetenc svojih zaposlenih podjetje Kumovis širi svojo ekipo. Od sedaj naprej podjetje objavlja kratke obrazložitvene videoposnetke z naslovom "Kumovis Insights", ki med drugim iz prve roke ponujajo dodaten vpogled v prednosti posebnih materialov. Virtualni razstavni prostor podjetja Kumovis na sejmu Formnext Connect, ki je potekal od 10. do 12. novembra, in na sejmu virtual.COMPAMED, ki je potekal od 16. do 19. novembra, so obiskovalci dobili celovit pregled novega ekosistema za 3D-tiskanje na področju medicine, ob čemer so imeli možnost neposrednega kontakta z ekipo podjetja Kumovis.

› ***kumovis.com***
› ***virtual.compamed-tradefair.com***
› ***formnext.mesago.com***

industrijska avtomatizacija

FANUC

5 LET GARANCIJE

ob podpisu pogodbe o preventivnem vzdrževanju



- Ponudba velja za stroje FANUC Roboshot, Robodrill in Robocut
- Zagotovljena 5-letna brezskrbna uporaba izdelkov FANUC
- Enostavno planiranje vzdrževanja ob podpori FANUC strokovnjakov
- Podaljšana življenska doba strojev FANUC

KONTAKTIRAJTE NAS: sales@fanuc.si | +386 (0)3 777 41 30 www.fanuc.si

# RockStar ModuPlug - Industrijski konektorji in vrstne sponke združene v novi inovativni rešitvi.

Načrtovanje elektro omare je v obdobju naraščajoče industrijske avtomatizacije za elektro projektante zahtevna in pomembna naloga. S povečevanjem kompleksnosti avtomatizacije, postaja prostor v krmilni omarici vedno bolj dragocen in zato ga je potrebno kar se da učinkovito porabiti.

Eden izmed načinov, kako čim bolj učinkovito izkoristiti prostor, ki nam je na voljo je ta, da komponente ne nameščamo samo na DIN letev, ampak tudi na ohišje. Možnost nameščanja sponk na ohišje krmilne omarice pripomore k boljši izrabi celotnega prostora v omari.



Podjetje Weidmüller predstavlja nove spončne module RockStar® ModuPlug s PUSH IN tehnologijo priklopa žic, katere je možno enostavno namestiti na steno omare. Z novimi spončnimi moduli RockStar® ModuPlug, se odpirajo nove možnosti ožičenja, zlasti za distribucijo signalov. V kombinaciji s pritrdilnimi nosilci in ohišji IP67, je mogoče naprave priključiti prek industrijskih konektorjev brez uporabe spončnih blokov na DIN letvi. Inovativna kombinacija vrstnih sponk in industrijskega konektorja v eni rešitvi, sprosti prostor v omari in zmanjša čas, ki je potreben za namestitev. Signale enostavno priključite neposredno na sponke konektorja, brez nameščanja žic v sponke na DIN letvi. S tem se izognete dodatnemu delu in zmanjšate prostor potreben za vrstne sponke na letvi.




Sponke v konektorju omogočajo priključevanje s PUSH IN tehnologijo, kar v kombinaciji s fleksibilnostjo in modularnostjo konektorjev RockStar® ModuPlug, zagotavlja varne in hitre povezave. Sistem vsebuje tudi vse prednosti vrstnih sponk, kot so enostavno berljive oznake, preizkuševalni kontakti in možnosti mostičenja v industrijskem konektorju, kar še dodatno poveča uporabnost celotnega sestava.



Novi priključni moduli RockStar® ModuPlug, z do 48 kontakti v enem priključku, omogočajo učinkovito ožičenje od naprav do nadzornih omar.



## Glavne prednosti



- Modularnost konektorjev zagotavlja hitre in varne povezave.
- Visoka gostota omogoča priklop do 48 kontaktov v enem konektorju.
- Predhodno ožičenje prihrani čas in stroške.
- Hitro in zanesljivo ožičenje zahvaljujoč PUSH IN tehnologiji priključevanja.
- Mostičenje, označevanje in testni kontakti kot pri vrstnih sponkah.

Slovenski zastopnik za Weidmüller izdelke je podjetje Elektrospoji d.o.o. (Stegne 27, 1000 Ljubljana), ki s področja industrijske avtomatizacije in strojegradnje nudi najrazličnejše rešitve.

Njihovi svetovalci vam bodo z veseljem pomagali pri izbiri optimalne rešitve za vaše potrebe.

› ***www.elektrospoji.si***

KUKA

# KR 4 AGILUS
## _več možnosti ustvarjenih z več funkcijami

Močneje, hitreje in bolj agilno. Nov KR 4 AGILUS zagotavlja izjemno zmogljivost in stroškovno učinkovitost v segmentu majhnih robotov. Z nosilnostjo 4 kg združuje vrhunsko zmogljivost in maksimalen doseg v izjemno kompaktni obliki. V katerem koli položaju namestitve. Pri skoraj vsaki temperaturi. Z vrhunsko natančnostjo.

**Odkrijte vse podrobnosti na www.kuka.com**



www.kuka.com

# Natančna obdelava z napredno tehnologijo laserskega merjenja med procesom obdelave

## Zahteve po merilni tehnologiji integrirani v proizvodnjo

Končna obdelava na strojih za brušenje pogosto zahteva natančne tolerance dimenzij, oblike in položaja ter visoko kakovost obdelane površine. Podjetja velikokrat uporabljajo empirične vrednosti za doseganje teh zahtev. Kljub temu pa je pri maloserijski proizvodnji potrebno vrednotenje procesa obdelave na samem obdelovalnem stroju, kar se izvaja na merilnih napravah zunaj obdelovalnega stroja, pri čemer potrebne korekcije podaljšajo čas obdelave. Take kontrolne meritve bi lahko bistveno povečale zanesljivost in produktivnost procesa obdelave. Idealne rešitve v takih primerih morajo zagotavljati fleksibilnost in biti primerne za širok nabor različnih obdelovancev.

## Možnosti procesne merilne tehnologije pri postopkih brušenja

Za vrednotenje procesov obdelave so na razpolago različne merilne metode, ki temeljijo na različnih principih merilnih tehnologij v proizvodnji. Merjenje sil pri obdelovalnih procesih, kot so na primer sile pri brušenju (Ft in Fn) ali primerjava električnega toka na vretenih za brušenje, ki predstavljajo pokazatelje obrabe oziroma življenjske dobe orodja ali nakazujejo velikost dodatka za obdelavo, lahko vpliva na stabilnost procesa obdelave in doseganje zahtevanih toleranc. Poleg tega se lahko znižajo stroški orodij, saj se s temi informacijami prepreči prekomerno ostrenje brusa. Dotični senzorji za akustično emisijo se lahko pri procesu brušenja uporabljajo za skrajšanje časa brušenja ali spremljanja dejanskega profila pri procesu ostrenja brusa s svojimi funkcijami krivulje ovojnice. Dotični merilni sistemi za merjenje premerov ali dolžin obdelovancev, pnevmatski sistemi ali mikro senzorji za spremljanje podajanje vretena v osni smeri prav tako podpirajo povečanje zanesljivosti procesa obdelave. Poleg teh obstajajo še številne druge merilne metode, kot je uporaba kamer ali laserskih sistemov za spremljanje procesa obdelave. Še posebej laserska merilna tehnologija ponuja številne zanimive možnosti uporabe.

## Integracija laserske merilne tehnologije v univerzalne stroje za cilindrično brušenje proizvajalca Studer

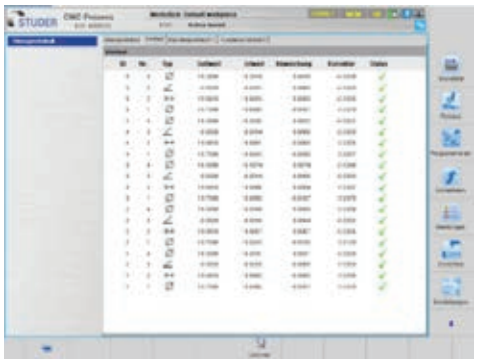
Podjetje Studer ima več kot deset let izkušenj pri uporabi laserske merilne tehnologije integrirane na brusilnih strojih. Ta merilna tehnologija je bila v podjetju vrednotena med preizkusi merjenja brusnih koles ali obdelovancev. Take temeljne raziskave so v podjetju Studer nekaj povsem običajnega, saj zagotavljajo, da je podjetje pripravljeno na trende prihodnosti na področju proizvodnih tehnologij. Vse to znanje in izkušnje so bile uporabljene kot odziv na trenutne zahteve pri brušenju. Podjetje Studer je nadalje razvilo sisteme za spremljanje orodij na drugih industrijskih področjih na podlagi najnovejše laserske merilne tehnologije, ki je šele pred kratkim postala razpoložljiva za merjenje obdelovancev na strojih za brušenje.

Merilna naprava v obliki U-profila je mehansko nameščena, podobno kot merilna tipala na B-osi, na kateri je nameščeno vreteno za brušenje. Taka namestitev je zelo poznana operaterjem brusilnih strojev.



» *Primer univerzalne uporabe laserske merilne tehnologije. | Vir: Studer*

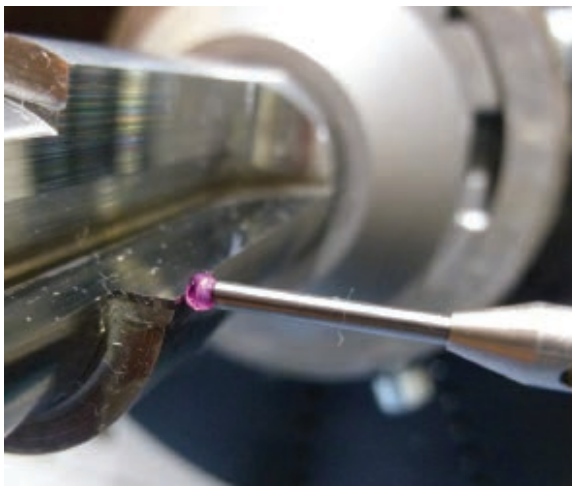
Velikost take merilne naprave se lahko prilagodi premeru obdelovanca. Obstoječa zračna šoba za izpihovanje obdelovanca med merjenjem in novo razvita zaščita pred umazanijo učinkovito varujeta lasersko optiko pred hladilno mazalno tekočino na brusilnem stroju. V primerjavi s predhodnimi modeli proizvajalec laserskih enot uporablja izboljšano bolj natančno lasersko optiko. Kljub temu pa je najbolj pomembna lastnost možnost zajema na tisoče merilnih točk med vrtenjem obdelovanca, ki se lahko uporabijo za vrednotenje, kar bistveno skrajša čas merjenja. Vse te lastnosti so vgrajene v merilni cikel, ki je bil posebej razvit v podjetju Studer. Uporabnik ima tako na voljo primerno metodo za brezdotično merjenje obdelovancev med natančno obdelavo.



» *Primer merilnih rezultatov obdelovanca pomerjenega neposredno na stroju za brušenje. | Vir: Studer*

Poleg natančnega merjenja različnih premerov obdelovancev se z lasersko merilno napravo lahko natančno meri tudi obdelovance s prekinjenimi premeri, kot so gredi z utori ali z vzdolžnimi kanali ter zobnike. Ta metoda omogoča opustitev predhodno uporabljenih dotičnih metod, ki so zahtevale nastavitve, kar zelo poveča učinkovitost.

Merilni cikel se lahko izvede po posamezni operaciji obdelave ali na koncu procesa brušenja. Programska oprema podjetja Studer zapisuje pomerjene vrednosti za posamezen premer obdelovanca po vsakem merilnem ciklu, kar operaterju omogoča, da takoj dobi podatke o kakovosti brušenja izdelka.



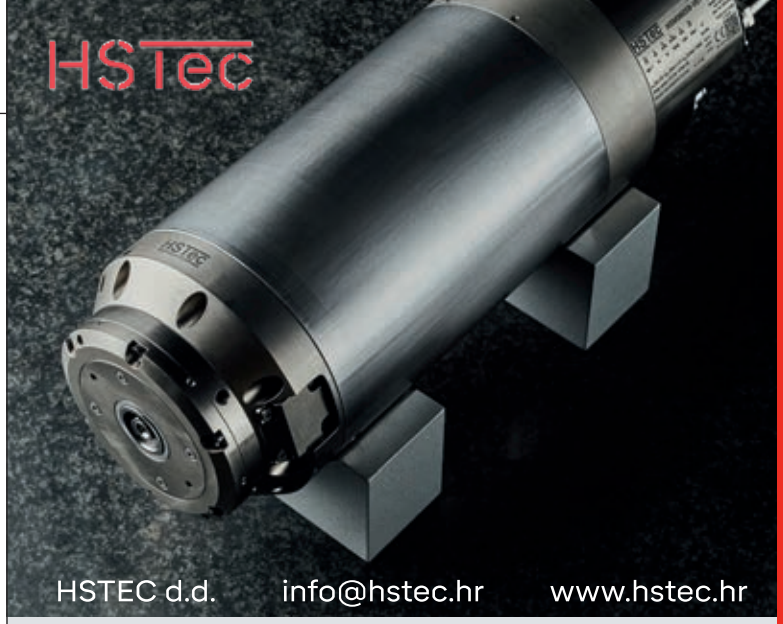
» *Dotične meritve orodja za odrezavanje. | Vir: Studer*

## Primeri uporabe laserske merilne tehnologije za merjenje orodij za odrezavanje

Zelo učinkovit primer uporabe merilne tehnologije je merjenje kompleksne obdelave majhnih serij orodij s PCD--rezalnimi robovi. Pri obdelavi takih orodij se pogosto pojavlja vprašanje, ali diamantno brusilno kolo obdeluje orodje ali obratno. V takih primerih se pogosto uporablja tako imenovano zaprto zanko procesa z uporabo dotične merilne naprave. Rezalni robovi se izmenično brusijo in merijo, dokler se ne dosežejo zahtevane tolerance. S tako metodo se lahko dosežejo tolerance premera +/-1,5 mikrometra, kar je zelo dober rezultat. Iz takih aplikacij je nastala potreba po brezdotičnih meritvah, saj se PCD-rezalni robovi včasih občutljivo odzivajo na dotične meritve.



» *Brezdotično merjenje natančnih orodij z lasersko merilno tehnologijo. | Vir: Studer*


**INOVATIVNE REŠITVE NA PODROČJU POGONSKE TEHNIKE IN INDUSTRIJSKE AVTOMATIZACIJE**

- Visokohitrostna motorna vretena
- Komponente obdelovalnih strojev
- Specialni stroji in naprave
- Robotska avtomatizacija
- Servis in popravilo motornih vreten

**NOVO U PONUDI: HSR 1800 - 35**

UNIVERZALNA FLEKSIBILNA ROBOTSKA CELICA ZA AVTOMATIZACIJO OBDELOVALNIH PROCESOV






- Nosilnost robota: 35 kg
- Doseg robota: 1800 mm
- Masa obdelovanca: 15 kg
- Premer obdelovanca: 10 - 250 mm

Zahteve po brezdotičnem merjenju orodij z rezalnimi robovi ali vodilnimi utori v takem tolerančnem območju,se sedaj lahko dosežejo z vgrajeno lasersko merilno tehnologijo podjetja Studer. Primeri takih meritev zajemajo merjenje orodij z rezalnimi robovi, kjer sta premera najmanjšega in največjega rezalnega roba v merilni ravnini ter meritev dveh različnih ravnin orodja za odrezavanje, kot na primer v različnih ravninah merjenega cilindra, ki ga ustvari rotacija, poda želeno zožitev orodja za odrezavanje.

Glede na meritve razlik med premerom rezalnih robov in vodilnih utorov orodja v isti merilni ravnini, lahko laserska optika določi ta premer tudi med rotacijo orodja. To se uporablja pri večini orodij ter ima pozitiven učinek na skrajšanje časa merjenja. Merilni cikli podjetja Studer so v veliko pomoč pri odkrivanju opleta od držala do konice orodja.

Merilna strategija, ki zajema lasersko merilno tehnologijo integrirano na stroju, razširi možnosti merjenja med samim procesom brušenja. Tako natančen, univerzalen in brezdotičen merilni proces pomaga uporabniku pri povečanju učinkovitosti in natančnosti obdelave.

› ***www.studer.com***

# » Uporaba plazme za površinsko obdelavo in razkuževanje v zobotehničnih laboratorijih

V zobotehničnem podjetju Zahntechnik Wichnalek iz Augsburga so Arbnor Saraci, Lukas Wichnalek in Norbert Wichnalek preizkusili uporabo hladne atmosferske plazme v zobotehničnem laboratoriju, ki je specializiran za zobne proteze izdelane brez kovin. Poleg tega pri tem poskušajo čim bolj zmanjšati število različnih materialov, s čimer bi zmanjšali stranske učinke za paciente.

Norbert Wichnalek je še posebej pozoren na visoko kakovost posameznih zobnih protez in njihovo čistočo, pri čemer je plazemska tehnologija ključnega pomena. V zobotehničnem laboratoriju Zahntechnik Wichnalek uporabljajo plazemsko tehnologijo že več kot šest let, saj je učinkovita in nepremagljiva. Že 30-sekundna plazemska obdelava zobne proteze pred oplaščenjem ali lepljenjem zagotavlja bistveno izboljšano kakovost ter končno čiščenje do globine por vseh protetičnih izdelkov, ki zapustijo zobotehnični laboratorij podjetja Zahntechnik Wichnalek.

## Plazemska tehnologija v zobotehničnih laboratorijih

Majhna in učinkovita ročna plazemska naprava piezobrush PZ3 podjetja relyon plasma je ena izmed tehnologij, ki se uporablja za vsakodnevne aplikacije. Pri tem se za predobdelavo zobnih protez uporablja hladna plazma pri atmosferskem tlaku s temperaturo, ki je nižja od 50 °C, s čimer se aktivira površina in tako poveča površinsko energijo ter posledično tudi omočljivost površine. To pa je še posebej pomembno pri visokozmogljivih plastičnih materialih, kot sta PEEK vezan na kompozit ali PMMA plastika. Drug primer, ki zahteva dobro omočljivost, je oplaščena keramika.

Poleg aktivacije površine plazemska obdelava očisti zobne proteze nečistoč, ki niso vidne človeškemu očesu. Za Arbnor Saraci so prednosti te tehnologije zelo očitne, saj obdelava s plazmo odpravlja potrebo po uporabi kemikalij ali časovno potratnih mehanskih procesov čiščenja. Plazemska obdelava je tako okolju prijazen proces za nadzorovano, učinkovito in ekonomično fino čiščenje, ki z enostavnim pritiskom na gumb odstrani vse klice.

## Oplemenitenje površine in individualizacija barv zobnih protez

Drugo področje uporabe plazemske tehnologije v zobotehničnem laboratoriju je individualizacija barv površine zobnih protez, ki se barvno ujemajo s posameznim uporabnikom. Običajno je poliranje površin cirkonije, keramike, litijevega silikata ali PMMA z visokim sijajem zelo težko dosegljivo. Posledica tega je, da se različne tekočine odbijajo od površine in se barvni pigment v teh tekočinah nabira na naključnih delih zobne proteze, kar povzroči neenakomerno obarvanje. Visokosijajno polirana površina lahko postane zelo omočljiva z uporabo predhodne plazemske obdelave. To pa omogoča, da je zobna proteza v celoti in enakomerno omočena s tekočino, kar doseže enakomerno površino in enotno obarvanost. Zaradi čistosti in visoke omočljivost, ki jo ustvari obdelava s plazmo, je vez med materialom in površinskim nanosom bistveno boljša, kar zagotavlja varno in ponovljivo končno površino zobne proteze, poudarja Lukas Wichnalek.

## Okluzijska opornica s trdo podlago iz polikarbonata in mehkim delom iz silikona

Norbert Wichnalek skupaj s sodelavci v zobotehničnem laboratoriju v Augsburgu izdeluje posebej prilagojeno okluzijsko opornico z elastičnim okluzijskim jedrom. Zaradi okolja uporabe so pri opornicah zelo visoke zahteve glede materialov, vzdržljivosti in kakovosti. Material mora biti 100-odstotno odporen na vlago in spreminjajoče pH vrednosti v ustni votlini. Poleg tega mora vzdržati ekstremna temperaturna nihanja od izjemno hladnega, kot na primer lizanje sladoleda, ali ekstremno toplega kot na primer pri pitju čaja. Prav tako so opornice podvržene ekstremnim tlakom, ki lahko dosežejo vrednost do 480 kg na kvadratni centimeter, kar nastane pri grizenju. Poleg tega na okluzijsko opornico delujejo tudi torzijske obremenitve.

Prilagodljiva spodnja okluzijska opornica z elastičnim delom ima trdo podlago izdelano iz polikarbonata, medtem ko so površine v stiku z dlesnimi izdelane iz silikona s trdoto 50 Shorov. Pri tem morata biti dva kemično različna materiala s popolnoma različnimi fizikalnimi lastnosti pritrjena drug na drugega.

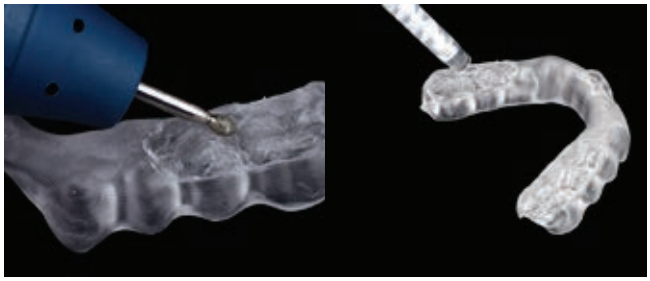
V predhodnih praktičnih testiranjih pod realnimi pogoji zobotehničnega laboratorija je komercialno razpoložljiv surovec iz polikarbonata obdelan s plazmo za približno 30 sekund. Pri tem je cilj proučevati vpliv površinske obdelave na adhezijo. Po obdelavi se na obe strani nanese vezivo na osnovi metilmetakrilata in etil acetata. Temu sledi nanos prozornega obdelanega silikona, ki je odobren za uporabo v ustni votlini. Za simulacijo realnih pogojev v ustni votlini, sledi izvedba testa vzdržljivosti, pri čemer je preizkušanec 50-krat izmenično potopljen v vrelo vodo ter v vodo z ledom.



» *Plazemska obdelava vzorca iz polikarbonata ter testiranje s temperaturnimi šoki. | Vir: relyon plasma*

Preizkusi trganja so pokazali, da je kompozit sestavljen iz polikarbonata, veziva in silikona veliko bolj trden, če se pred sestavo izvede obdelava s plazmo. Pri vzorcih brez plazemske obdelave je med preizkusom trganja prišlo do porušitve, saj se je silikon ločil ob polikarbonata, kjer je bilo naneseno vezivo. Pri vzorcih obdelanih s plazmo je pri zelo veliki sili prišlo do porušitve silikona.

Običajno se pri izdelavi vezi med polikarbonatom in silikonom na okluzijski opornici izdelajo vdolbine. Površina teh vdolbin se najprej obdela z grobim diamantnim abrazivom, da postanejo hrapave, sledi nanos veziva ter na koncu še silikona.



» *Priprava okluzijske opornice: izdelava hrapave površine na polikarbonatnem delu, nanos veziva ter nanos silikona. | Vir: relyon plasma*

## Plazemska obdelava s piezobrush PZ3

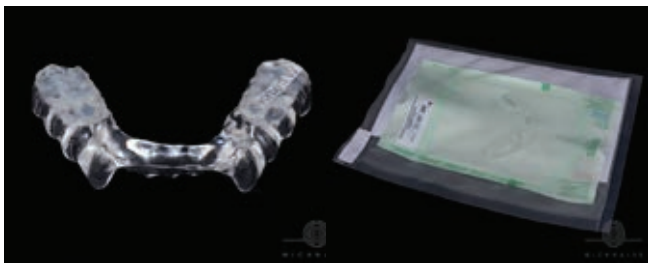
Za zagotavljanje močnejše vezi se takoj po izdelavi hrapave površine vdolbine le za 30 sekund plazemsko obdela z napravo piezobrush PZ3. To aktivira površino, ki postane bolj omočljiva za vezivo ter poleg tega omogoča prodiranje veziva tudi v najbolj ozke kanale na površini materiala.



» *Plazemska obdelava okluzijske opornice. | Vir: relyon plasma*

Zaradi predhodne plazemske aktivacije površine se silikon enakomerno porazdeli v vdolbine, ne da bi pri tem nastajale vrzeli. To pa zagotavlja doseganje boljše adhezije med polikarbonatom in silikonom. Pri taki vezi se silikon lahko odstrani le z zelo visoko silo, pri čemer pride do trganja silikona, medtem ko spoj med materialoma ostane nepoškodovan.

Predhodna plazemska obdelava tako omogoča vzdržljivo vez med različnima materialoma. Za doseganje visokokakovostnih standardov zobotehničnega laboratorija Wichnalek so okluzijske opornice na koncu fino očiščene in razkužene v plazemski napravi ter pakirane in poslane v sterilni embalaži za enkratno uporabo.



» *Plazemsko razkuževanje in pakiranje okluzijske opornice v sterilno embalažo za enkratno uporabo. | Vir: relyon plasma*

Primerjava plazme pri atmosferskem tlaku z nizkotlačno plazmo

V zobotehničnih laboratorijih se uporabljajo sistemi s plazmo pri atmosferskem tlaku kot tudi sistemi z nizkotlačno plazmo. Prednosti plazme pri atmosferskem tlaku so zelo očitne. V zobotehničnem laboratoriju Wichnalek so hitro odkrili številne prednosti Sistema piezobrush PZ3 proizvajalca relyon plasam v primerjavi s sistemi z nizkotlačno plazmo. Sistem je vedno pri roki in pripravljen za uporabo. Zaradi svoje majhne velikosti se ga lahko pospravi v predal na delovnem mestu. Poleg tega so nabavni stroški bistveno nižji, medtem ko so prav tako nižji stroški uporabe in vzdrževanja, saj sistem piezobrush PZ3 ne potrebuje zunanjega dovoda plina.

› ***www.relyon-plasma.com***
***wichnalek-dl.de***

# Spektrometer Micro Epsilon ACS700 za merjenje barv

Spektrometer ACS7000 podjetja Micro-Epsilon je sistem za merjenje barv, ki omogoča brezstično relativno in absolutno merjenje barv. Poleg primerjanja barv z referenčnimi vrednostmi (tj. preverjanja barv), je torej možna tudi identifikacija barv z določitvijo njihovih koordinat v izbranem 3D-barvnem prostoru (tj. prepoznava barv).

Zaradi izjemno hitrega spektrometra je colorCONTROL ACS7000 primeren za tiste aplikacije, v katerih morajo biti barve in odtenki izdelkov na proizvodni liniji preverjeni zelo natančno. Hkrati je v industriji ali laboratorijih nepogrešljiv takrat, ko kontaktna meritev ni primerna, meritev pa mora biti izvedena z visoko stopnjo natančnosti.



## Spektrometer ACS7000 in njegove lastnosti

Spektrometer ACS7000 ima nastavljiv »Standardni vir osvetlitve« (A, C, D65, D50, D75, E, F4, F7, F11, izključeno za samosvetleče objekte) za »Standardnega opazovalca« (2°, 10°). Možni barvni prostori za prikaz barve so XYZ, L*a*b*, L* u* v* in L*c*h. Sistem spektralno zaznava in ocenjuje vidno svetlobo v razponu 390–780 nm, s korakom 5 nm, tako za celoten barvni spekter kot tudi za posamezno barvno vrednost. Zajem in obdelava podatkov poteka v realnem času, z možnostjo integracije v sistem z RS422 in EtherCAT vmesnikom, ali digitalnimi I/O.

Spektrometer colorCONTROL ACS7000 omogoča tako relativno meritev barve (barvna razdalja od referenčne barve) kot tudi absolutno meritev. Resolucija ΔE je 0.01, ponovljivost ΔE pa boljša od 0.03 (srednja) in od 0.08 (maksimalna). Spremljanje, konfiguriranje in prikaz meritev so možni preko integriranega spletnega vmesnika ali preko terminalske aplikacije.



## Tipi senzorskih glav za spektrometer ACS7000

Na kontroler spektrometra ACS7000 se priključi ustrezen CFS senzor z integriranimi optičnimi vlakni. Izbor senzorja in optičnih vlaken je odvisen od merilne naloge. Možne so številne kombinacije za:



- standardne senzorske glave z odbojem pod kotom ACS1, standardna kota 45°x:0° ali 30°x:0°; za splošne merilne naloge;
- cirkularne senzorske glave ACS2, geometrija krožno 45°c:0°; npr. za strukturirane, zelo odsevne površine in svetleče kovine;

- transmisijske senzorske glave ACS3; za prosojne materiale ali meritev samosvetlečih (npr. LED) objektov.

## Primeri aplikacij, v katerih lahko uporabite spektrometer ACS700

- kovinska industrija: barvne meritve prebarvanih ali galvaniziranih kovinskih trakov;
- merjenje barve prosojnega stekla in optike na proizvodni liniji;
- merjenje barvnega gradienta (PET, PVC folije, steklo, optika);
- merjenje barve na proizvodni liniji PET filma;
- merjenje barve plastičnih delov na proizvodni liniji po brizganju;
- nadzor nad spreminjanjem barve plastike v odvisnosti od temperature;
- merjenje barve tekočin (npr. v industriji lakov, barv, drugo);
- meritev barvne homogenosti LED-panelov (RGB).



› ***www.tipteh.si***

# » Popolnoma avtomatizirana linija za vzdolžen razrez jeklene pločevine z izjemno visoko trdnostjo

**Fagor Arrasate, svetovno vodilno podjetje na področju razvoja in izdelave linij za vzdolžni razrez pločevine na določeno dolžino je v celoti dobavilo popolnoma avtomatizirano linijo za vzdolžen razrez jeklene pločevine z izjemno visoko trdnostjo (UHSS - Ultra High Strength Steel) podjetju SSAB, enemu izmed vodilnih jeklarskih podjetij na svetu.**

V tem primeru gre za visokozmogljivo linijo za razrez pločevine, ki vsebuje najnovejšo razpoložljivo tehnologijo in avtomatizacijo, s čimer omogoča doseganje visoke ravni produktivnosti in dobičkonosnosti. S hitrostjo 150 m/min je linija za razrez primerna za procesiranje najbolj odpornih jeklenih pločevin v kolutih z visoko mejo tečenja do 1.500 N/mm², debeline do 6 mm in širine do 1.550 mm. Hitra menjava rezalnih orodij in pozicioniranje separatorjev se izvaja popolnoma avtomatizirano. To pa skrajša čase nastavitve



» *Popolnoma avtomatizirana linija za razrez pločevine proizvajalca Fagor Arrasate v podjetju SSAB | Vir: Fagor Arrasate*

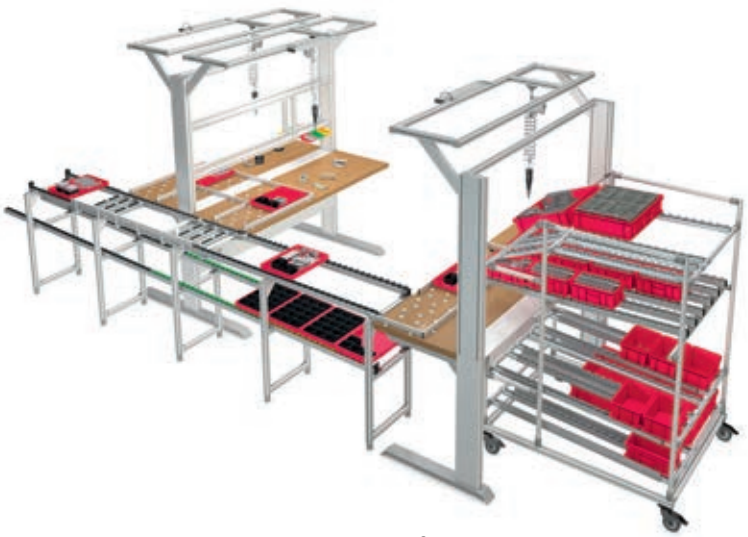
linije ter zmanjša ročne posege operaterjev, kar izboljša ergonomijo in varnost delovanja. Oprema ima tudi sistem za zbiranje tehnološkega odpadka pri razrezu.

Zadovoljstvo pridobljeno po več kot desetletnem uspešnem sodelovanju, je prepričalo podjetje SSAB, da je znova zaupalo podjetju Fagor Arrasate pri širitvi svoje proizvodnje, razlaga Jon Zubillaga, direktor prodaje za Srednjo Evropo pri podjetju Fagor Arrasate.

› ***www.fagorarrasate.com***

item

Povezovanje delovne postaje z modularni komponentami



Ne glede na to, ali gre za ergonomske posamezne delovne postaje, povezane proizvodne linije ali prilagodljive transportne vozičke za oskrbo z materialom - izdelek ponuja usklajene komponente za učinkovito delo brez utrujenosti. Na primer: povezovanje treh delovnih postaj z integriranimi regali za material. Proizvodni deli se hitro in natančno premikajo z enega delovnega mesta na drugega na valjčnih transporterjih. Vodila na mizah zagotavljajo brezhibno in učinkovito rokovanje. In vse je mogoče prilagoditi do potankosti.

item. Your ideas are worth it.®

www.inoteh.si INOTEH A BIBUS GROUP COMPANY

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

## Vpenjalni blok za tiste, ki so novi v avtomatizaciji

**Tako tisti, ki so novi v avtomatizaciji, kot tudi izkušeni profesionalci pri izbiri novega izdelka za avtomatizacijo v svojih procesih upoštevajo številne dejavnike, vključno s stroški. Podjetje SCHUNK že ponuja stroškovno učinkovite rešitve za strego komponent v okviru svojega programa vitke avtomatizacije in portfelja Plug & Work za kobote. Zdaj kompetenčni vodja za prijemalne sisteme in vpenjalno tehnologijo širi ponudbo za stacionarno vpenjanje obdelovancev in predstavlja vpenjala z nizko stopnjo vzdrževanja za vstop v svet avtomatizacije.**




*» SCHUNK-ovo vpenjalo TANDEM PGS3-LH 100 je kot nalašč za tiste, ki so novi v avtomatizaciji. Na voljo je kot začetni komplet, ki vključuje ploščo konzole za neposredno namestitev na mizo stroja, delilno glavo ali SCHUNK-ove vpenjalne postaje VERO-S NSL3 150.*

### Nizka stopnja vzdrževanja in natančnost

SCHUNK-ov pnevmatsko gnani vpenjalni blok TANDEM PGS3-LH 100 je mogoče preko integrirane prirobnice vgraditi neposredno na strojne mize, delilne glave ali SCHUNK-ove vpenjalne postaje VERO-S NSL3 150 za obdelovalne centre. Njegova kompaktna in kvadratna oblika zagotavlja optimalno dostopnost in omogoča velik hod 6 mm na čeljust. Z vpenjalno silo 4.500 N in natančnostjo ponovitve 0,02 mm je SCHUNK-ov vpenjalni blok TANDEM PGS3 z nizko stopnjo vzdrževanja zelo primeren za osnovne aplikacije na področju obdelave aluminija in plastike. Posebne značilnosti glede kakovosti vključujejo zasnovo, ki odbija odrezke, površinsko obdelane komponente za čim manjšo obrabo in dejstvo, da dolga osnovna vodila čeljusti preprečujejo dvigovanje čeljusti vpenjalne glave. Vpenjalo je lahko opremljeno z vsemi standardnimi zgornjimi čeljustmi z jezičkom in utorom (KTR, KTR-H) iz SCHUNK-ovega največjega programa vpenjalnih čeljusti na svetu. Vpenjalo je pripravljeno za takojšnjo vgradnjo v kateri koli obdelovalni stroj, ima izdelane bočne zračne povezave in izdelane oblikovne značilnosti za vpetje na mizo stroja.

[ Pripravil: Mihael Debevec ]

**› Vir: www.schunk.com**

## Delno avtomatiziran dozirni sistem za večje zagotavljanje kakovosti

**Natančno polnjenje z mikrolitrsko natančnostjo, hitri časi cikla in učinkovita raba virov s sistemom za polnjenje in doziranje smartDoS podjetja HNPM.**




*» Delno avtomatiziran dozirni sistem smartDoS proizvajalca HNP Mikrosysteme. | Vir: HNP Mikrosysteme*

Majhne količine v proizvodnji zahtevajo ročno delo. Natančno polnjenje z mikrolitrsko natančnostjo, hitri časi ciklov in učinkovita raba virov nakazujejo na avtomatizacijo. Delno avtomatiziran sistem za polnjenje in doziranje smartDoS proizvajalca HNP Mikrosysteme GmbH zagotavlja ravno pravo kombinacijo vsega naštetega.

Fleksibilni sistem smartDoS vsebuje visokonatančno dozirno črpalko. Ta mikro zobniška črpalka (mzr črpalka) je nadzorovana preko grafičnega uporabniškega vmesnika mzr-Touch Control. Dozirane količine, hitrost doziranja in trajanje doziranja se neposredno vnesejo v sistem za nadzor. Možno je doziranje od 0,25 µl naprej, kar je odvisno od doziranega medija ter velikosti serije in velikosti črpalke. Doziranje se izvaja s konstantno natančnostjo, kar zagotavlja tudi konstantno kakovost procesa. Dodatno vgrajeno ročno ali nožno stikalo omogoča operaterju, da aktivira začetni signal, kar sproži cikel procesa polnjenja.

Dodatne opcijske komponente sistema so filtri rezervoarja, prekinitveni elementi in dozirne igle. Za medije z visoko viskoznostjo so črpalke dodatno opremljene z zobniki. Tipični mediji, kjer se uporablja sistem, so olja, masti, silikoni, voski, lepila, barvila, topila ali dodatki v procesnem inženiringu, farmaciji, industriji kozmetike, živilski industriji ter na področju strojništva.

Sistem smartDoS je zasnovan modularno ter se lahko uporablja fleksibilno. Možno je tudi stalno dovajanje volumskega toka med 1 µl/min in 1.152 ml/min. Poleg tega so hitre menjave medijev, enostavno praznjenje in spiranje črpalke ter prilagoditve sistema zelo enostavno izvedljive. Sistem omogoča učinkovito rabo virov in časa, pri čemer je bistveno povečana kakovost majhnih šarž.

**› www.hnp-mikrosysteme.de**

# Nov paletizator poenostavi kompleksne procese

**Nova, deloma odprta celica za paletiziranje, ki vsebuje industrijskega robota, poenostavi kompleksne procese tradicionalnih paletizatorjev. Celica za paletiziranje, ki je enostavna za uporabo, je postavljena in pripravljena na uporabo v le nekaj urah, medtem ko napredni varnostni sistem in dve nakladalni postaji omogočajo do 5-odstotno povečanje kapacitete paletiziranja.**

Paletizator RI20 je primeren za paletiziranje zaprtih škatel na področju hitro premikajoče se industrije potrošniškega blaga. Celica za paletiziranje vsebuje izboljšane varnostne lastnosti, ki omogočajo varno sodelovanje med robotom in operaterji v proizvodnji. Prisotnost operaterjev v varnostnem področju delovanja sproži upočasnitev delovanja robotov in ne ustavitve, kar zmanjša nepotrebne ustavitve delovanja sistema. Poleg tega dve nakladni postaji za palete omogočata zvezno izmenjavo palete, kar zagotavlja zaporedno nakladanje na palete ter posledično do 5-odstotno povečanje kapacitete paletiranja.

Kompaktna zasnova sistema omogoča do 40 odstotkov prihranka prostora v primerjavi z drugimi robotskimi paletizatorji. Okvirja sistema ni treba pritrditi v tla, kar omogoča enostaven premik paletizatorja RI20 z uporabo viličarja. Celica za paletiziranje se tako lahko prestavi v le nekaj urah, kar je 50 odstotkov hitreje v primerjavi z alternativnimi rešitvami. Paletizator se v enem dnevu lahko uporablja na številnih proizvodnih linijah.

Paletizator RI20 ima intuitiven spletni sistem za obvladovanje vzorcev palet in ne zahteva programiranja robota. Nov program



*Nova, deloma odprta celica za paletiziranje, ki vsebuje industrijskega robota, poenostavi kompleksne procese tradicionalnih paletizatorjev. | Vir: Flexlink*

paletiranja se lahko z nekaj kliki in nalaganjem obstoječih zasnov nastavi na nov način paletiranja v manj kot desetih minutah.

RI20 je na razpolago s številnimi opcijami, kot so trd vmesni modul, programska oprema Robot Config za obvladovanje vzorcev palet, prenosna nadzorna tablica, paket podpore na daljavo, preventivni informacijski paket in paket za zajem podatkov.

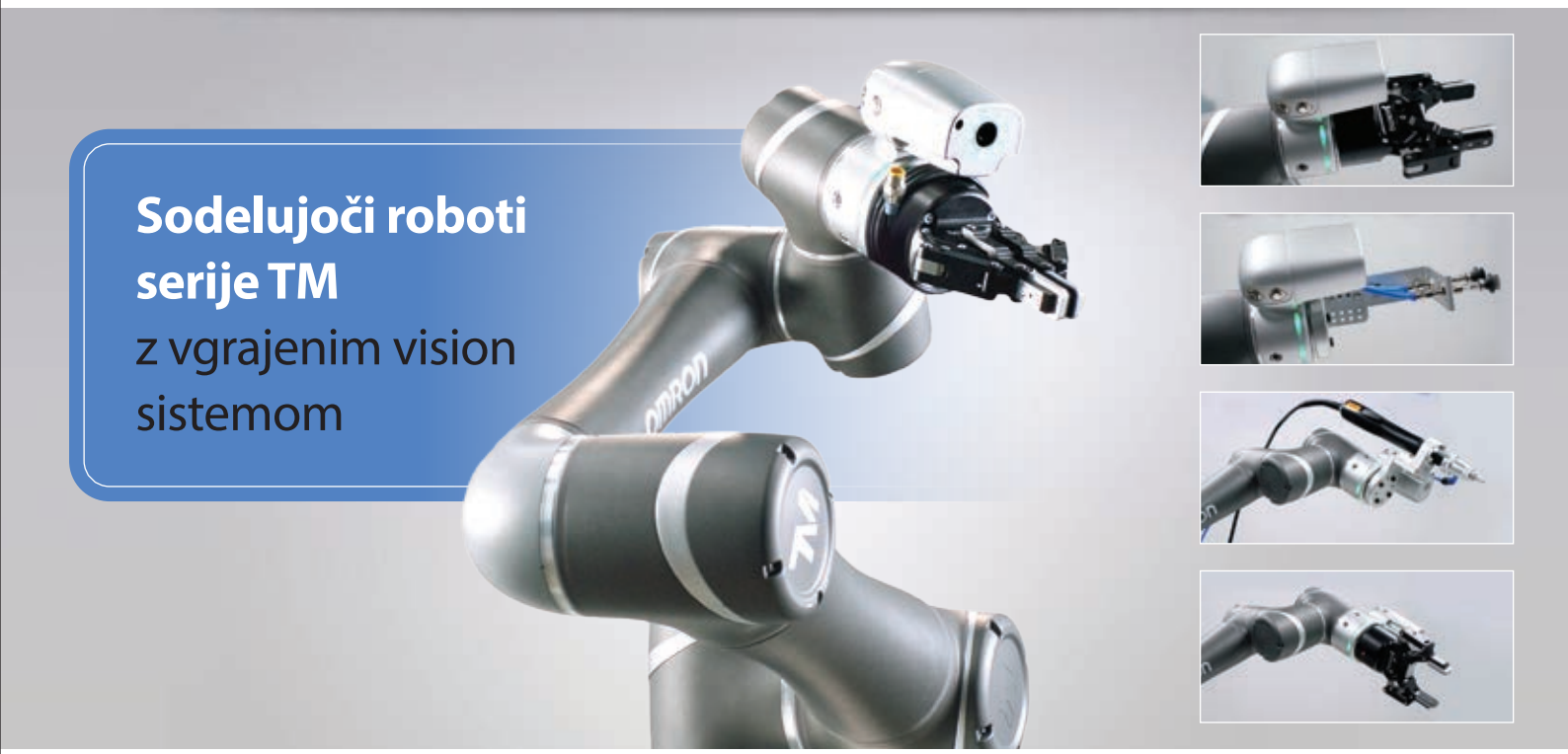
- Robotska roka: KUKA KR20 R1810 Cybertech ali FANUC M-20iA/35M.
- Prijemalo: vakuumski priseski za enojno ali dvojno prijemanje.
- Nosilnost: do 15 kg.
- Kapaciteta: do 12 ciklov/min.
- Višina palete: do 2,2 m za euro palete in 2 m za INDU in US palete.
- Paletizirani izdelki: zaprte škatle od 140x200x110 mm do 480x600x480 mm (širina x dolžina x višina).
- Tloris celice: 3,9 m x 4,1 m (vključno s podajalnim prostorom).

› ***www.flexlink.com***

MIEL®

Vse za avtomatizacijo proizvodnje

OMRON




MIEL, d.o.o. • Efenkova cesta 61 • SI-3320 Velenje • T +386 (0)3 77 77 000 • F +386 (0)3 77 77 001 • E info@miel.si • S www.miel.si

# Pot do varne aplikacije z varnostnimi komponentami PILZ

*Aleš Kolenko*
*Sašo Kocbek*

Podjetje Virs, prejemnik zlate gazele v letu 2019, področja varnosti na svojih aplikacijah ne prepušča naključju. Sistemi iz njihove proizvodnje imajo vgrajene kvalitetne in tehnično najsodobnejše komponente, ki vsak trenutek zagotavljajo zanesljivo delovanje in maksimalno varnost.

Sleherni partner, ki v proizvodni proces integrira novo robotsko ali drugo strojno aplikacijo, pridobi na podlagi bogatih izkušenj, znanja in visoke stopnje inovativnosti Virsovega projektnega tima. Vsak projekt ali gradnja novega sistema se začne s skrbnim analiziranjem potreb kupčevega proizvodnega procesa, nadaljuje z načrtovanjem ustrezne rešitve, izrisom oz. konstrukcijo projekta, usklajeno gradnjo izbranih strojnih in programskih komponent ter zaključi s programiranjem in testiranjem delovanja sistema. Integriran sistem je unikaten in popolnoma prilagojen zahtevam stranke. Razumevanje in transparentnost strankinih zahtev je zato že v samem procesu načrtovanja izjemnega pomena. Ustrezen pristop pa se razlikuje glede na panogo.

Bistvo sleherne integracije robotskega ali drugega strojnega sistema je, da je z rešitvijo dosežena maksimalna stopnja kakovosti, zanesljivost delovanja in optimalni čas cikla. Vse to pa z upoštevanjem, da je zagotovljena varnost sistema, s katero zaščitimo dragoceno delovno silo in je hkrati povečana produktivnost proizvodnje.



**Aleš Kolenko** ▪ Virs, d. o. o.
**Sašo Kocbek** ▪ Pilz GmbH

Varnostni laserski skener PILZ PSENscan ponuja dvodimenzionalno varovanje prostora s kotom 275° in dosegom do 5,5 metra. Primeren je tako za stacionarne kot mobilne aplikacije. Za določitev želenega območja varovanja je na voljo uporabniku prijazen konfigurator, v katerem ne določite samo območja, ampak tudi druge parametre za delovanje vašega varnostnega skenerja. V povezavi s kompaktnimi krmilniki PNOZmulti ali PSSuniversal dobite zelo ekonomično in celovito rešitev iz »ene roke«.



PSENscan vam prinaša številne prednosti, kot smo že omenili velik kot pokrivanja 275°, nastavljiv domet do 3 ali 5 metra, enostavno integracijo, brezplačno konfiguracijo zaščitnega in opozorilnega območja, hkratno spremljanje do 3 ločenih con in nastavitev do 70 preklopnih konfiguracij, serijsko vezavo do štirih skenerjev po principu master-slave, integriran operacijski zaslon za neposredno spremljanje informacij, zamenljiv medij za konfiguracije, robustnost in enostavno montažo z ustreznimi dodatki za namestitev.

Izmenljiv medij za konfiguracije se izkaže za zelo praktičnega v primerih, ko je treba varnostni skener zaradi dotrajanosti ali poškodb zamenjati, saj prihranite čas ponovne konfiguracije naprave ali pa na tak način enostavno podvajate svojo konfiguracijo pri novih aplikacijah.

Za zaščito ljudi in predmetov pred poškodbami je potrebna zanesljiva zaščita transportnih sistemov brez voznika (AGV). Varnostni laserski skener PSENscan zazna predmete na poti vozila in zagotovi največjo varnost tudi pri visokih hitrostih, ne da bi pri tem ogrožal produktivnost vašega procesa.

Poleg tega, po zaslugi paketa ROS (Robot Operation System), PSENscan podpira dinamično navigacijo AGV-jev in tako ponuja nove možnosti na področju proizvodne logistike. Več varnostnih laserskih skenerjev je mogoče enostavno vgraditi v obstoječe okolje ROS brez dodatnih naporov.

Z našimi paketi ROS (Robot Operation System) varnostni laserski skener PSENscan podpira ne samo produktivno spremljanje območja, temveč tudi dinamično navigacijo avtomatiziranih vodenih vozil (AGV): vsi podatki, potrebni za navigacijo, so na voljo v skladu z ROS, torej brez nadaljnjega programiranja. To lahko na primer uporabimo za napajanje algoritma SLAM (simultana lokalizacija in preslikava). Zemljevidi okolice so ustvarjeni za dinamično navigacijo in AGV se na primer izogne oviram. Izkoristite lahko bolj dinamično in varno izvajanje mobilnih aplikacij v proizvodnih okoljih.

Aplikacije z varnostnim laserskim skenerjem PSENscan je mogoče prilagoditi nalogam, ki jih določi stranka. S preprostim prenosom neobdelanih podatkov optičnega bralnika (merilnih podatkov) je mogoče implementirati tudi nadaljnje aplikacije v okolju robotike. Paketi Pilz ROS ustrezajo industrijskim zahtevam »ROS-Industrial-Consortium« in so razviti in preizkušeni v skladu z razvojnimi standardi Pilz. To omogoča hitro uvajanje novih funkcij programske opreme.

In kako svojo izkušnjo opisujejo v podjetju Virs? Na podlagi izhodišč opredeljenih za robotsko aplikacijo smo skupaj s strokovnjaki podjetja Pilz natančno definirali in specificirali potrebno varnostno strojno in programsko opremo. V podjetju Virs v



aplikacije integriramo le skrbno izbrane in preverjene komponente, ki dosegajo najvišje industrijske standarde kakovosti in varnosti. Po uspešno opravljenih testiranjih varnostnega laserskega skenerja PSENscan na realni aplikaciji smo skupaj s podjetjem Pilz ocenili, da so s skenerjem ti standardi doseženi. Sledilo je naročilo specificiranih komponent varnostnega sistema preko uporabniku prijaznega spletnega vmesnika. Zadovoljili so tudi našim zahtevam po hitrem in zanesljivem dobavnem roku. V podjetju Pilz smo na področju varnostne laserske tehnike našli dolgoročnega sistemskega partnerja, s katerim gradimo odnos vzajemnega zaupanja.

› ***www.virs.si***
› ***www.pilz.com***





Tehnologija avtomatizacije
KOMPONENTE
SISTEMI
STORITVE
Inovativno Ekološko
Varno Ekonomično

**Udarcem, vibracijam in trkom** se ne da vedno izogniti, tudi v najbolj naprednih proizvodnih obratih. Pri tem sta temperaturno nihanje in prah le dva tipična izziva. Prednost svetlobnih zaves podjetja Pilz je, da se lahko zoperstavijo tem izzivom. Nova linija svetlobnih zaves PSENoptII je bila posebej razvita za varovanje strojev tudi v zahtevnih pogojih. Poleg zaščite prstov in rok je ta robusten sistem prav tako učinkovit pri varovanju celotnega telesa, saj je prva svetlobna zavesa na svetu Tipa 3 za uporabo do najvišje kategorije (PLe). V kombinaciji z majhnim varnostnim krmilnikom PNOZ multi 2 podjetja Pilz, ki se ga lahko konfigurira, ponuja varnostno rešitev, ki presega razdaljo.

Pilz Ges.m.b.H. www.pilz.at

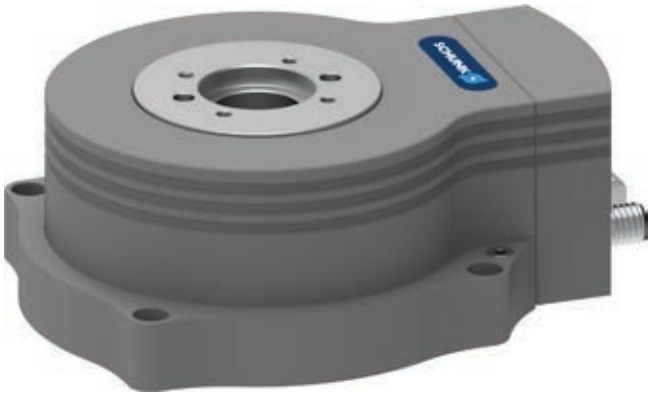


PILZ
THE SPIRIT OF SAFETY

# Najbolj ravna rotacijska enota z električno zavoro za montažne in strežne tehnologije

Raven, natančen modul in z visoko kompaktno zmogljivostjo. Vsestranski in mehatronski SCHUNK-ov rotacijski agregat ERT omogoča fleksibilno in dinamično rotacijsko gibanje v omejenih prostorih in skoraj nima obrabe in ne potrebuje vzdrževanja. Po želji je enota na voljo z zavoro, ki se aktivira preko krmilne enote. SCHUNK-ova enota ERT ima prednost, da višina ostane nespremenjena.

To je novost na trgu in ustvarja odlične predpogoje za najbolj kompaktne aplikacije montaže in strege na področju elektronike, medicinske tehnologije, farmacevtske, kozmetične in solarne industrije, pa tudi za prostorsko optimizirane aplikacije na področju strojništva, laserske obdelave ali za procese pakiranja.



*SCHUNK-ova vsestranska rotacijska enota ERT je najbolj ravna rotacijska enota z električno zavoro na trgu. Zaradi prosto definiranega kota vrtenja in visokih navorov je enota vsestransko uporabna v omejenih prostorih.*

Ta enota se lahko uporablja kot vrtljiva miza za sestavne dele, montažne grupe in orodja, lahko pa tudi kot vrtljiva enota v portalnih rešitvah, kot vrtljive indeksne mize ali kot visoko natančen pozicionirni modul. Enota temelji na trajno napajanem momentnem motorju, opremljena je z absolutnim enkoderjem in zagotavlja natančnost ponovljivosti 0,01° brez referenc pri prvem gibu, pa tudi kratke reakcijske čase in velike navore. Velikanska sredinska izvrtina omogoča dovajanje kablov in cevi ali se preko izvrtine uporablja nadzorna kamera.

## Na voljo so številne različice in možnosti

Uporabiti je mogoče pogonske krmilnike različnih proizvajalcev, zato je zagotovljena največja možna fleksibilnost v strategiji nadzora in regulacije, saj je mogoče module nemoteno vključiti v že obstoječe sistemske arhitekture. Opcijsko je na voljo enota z zavoro, ki v primeru mirovanja zanesljivo fiksira svoj položaj, ne da bi se spreminjala višina enote, tudi če na enoto deluje zunanja sila.



*SCHUNK-ova rotacijska enota ERT se lahko uporablja kot vrtljiva indeksna miza, pa tudi kot strežni modul v portalnih aplikacijah.*

V prvem koraku bo ta vsestranski modul na voljo v velikostih 12, 50 in 300 z nominalnimi navori 1,5 Nm, 7,8 Nm in 32 Nm, zunanji premeri so 120 mm, 167 mm in 277 mm, ob tem imajo največje dopustne masne vztrajnostne momente 0,07 kgm², 0,39 kgm² in 5,53 kgm². Dovod medijev in aktiviranje sta zagotovljena s standardnimi priključki (M12/M17). V drugi razvojni fazi bodo na voljo opcijski prehodi za napajanje preko cevi in kablov električnih signalov ter podatkovnih signalov ali tekočin in še dodatno bodo na voljo različice, zaščitene pred prahom in brizganjem kapljevin (IP54).

[ Pripravil: Mihael Debevec ]

**www.schunk.com**

**Izobraževanje in usposabljanje je nujno potrebno za avtomatizirano gospodarstvo prihodnosti.**

# Veliko zanimanje po »robotskih spretnostih« v času okrevanja po koroni

Do leta 2022 naj bi v tovarnah po vsem svetu delovalo skoraj 4 milijone industrijskih robotov. Ti roboti bodo imeli ključno vlogo pri avtomatizaciji proizvodnje, da bodo pospešili pokoronsko gospodarstvo.

Hkrati roboti spodbujajo povpraševanje po kvalificiranih delavcih in izobraževalni sistemi se morajo ustrezno in učinkovito prilagoditi temu povpraševanju.

»Vlade in podjetja po vsem svetu se morajo zdaj osredotočiti na zagotavljanje pravih veščin, potrebnih za delo z roboti in inteligentnimi sistemi za avtomatizacijo,« razlaga Milton Guerry, predsednik Mednarodne zveze za robotiko (IFR – International Federation of Robotics). »To je pomembno, da kar najbolje izkoristimo priložnosti, ki jih ponujajo te tehnologije. Obnova po koroni bo še pospešila uvajanje robotike. Politike in strategije so pomembne za pomoč delovni sili pri prehodu na bolj avtomatizirano gospodarstvo,« še dodatno pojasnjuje.

## Svetovni gospodarski forum in prihodnji svet dela

»Zelo malo držav jemlje izziv resno, ko gre za prilagajanje izobraževalnih sistemov dobi avtomatizacije,« je dejala Saadia Zahidi v vlogi vodje pobud za izobraževanje, enakost spolov in zaposlovanje (Education, Gender and Employment Initiatives) na Svetovnem gospodarskem forumu (World Economic Forum). »Tisti, ki izziv jemljejo resno, so se že dolgo tega osredotočili na razvoj človeškega kapitala. Države v severni Evropi in Singapur verjetno izvajajo nekatere najbolj uporabne poskuse za prihodnji svet dela,« je še dodala.

## Ekonomska enota inteligence in indeks pripravljenosti za avtomatizacijo

Glede na »indeks pripravljenosti za avtomatizacijo«, objavljen s strani The Economist Intelligence Unit (EIU), so le štiri države že vzpostavile zrele izobraževalne politike za spopadanje z izzivi avtomatiziranega gospodarstva. Južna Koreja je vodilna v kategoriji, sledijo ji Estonija, Singapur in Nemčija. Države, kot so Japonska, ZDA in Francija, so razvite, Kitajska pa je uvrščena med nastajajoče. EIU je povzel navodila za vlade: več študij, dialog z več zainteresiranimi stranmi in mednarodna izmenjava znanja.

## Kako spremeniti najemanje delovne sile

Na ravni podjetja je sprememba zaposlovanja možnost kot kratkoročna strategija. »Če ne najdete izkušenih ljudi, morate svoje prakse najemanja delovne sile razčleniti na vrste spretnosti in ne na nazive,« je svetoval dr. Byron Clayton, generalni izvršni direktor pri Advanced Robotics for Manufacturing (ARM) na okrogli mizi IFR v Chicagu. »Za potencial moraš najeti več. Če ne najdete osebe



z izkušnjami, morate najti osebo, ki bi se zahtevanih spretnosti lahko naučila,« je še dodatno pojasnil.

## Izobraževanje delovne sile

Dobavitelji robotov podpirajo izobraževanje delovne sile s praktično usmerjenim usposabljanjem. »Ponovno usposabljanje obstoječe delovne sile je le kratkoročni ukrep. Pot izobraževanja je treba začeti že prej. Učni načrti za šole in dodiplomsko izobraževanje morajo ustrezati povpraševanju industrije po ustrezni delovni sili v prihodnosti. Povpraševanje po tehničnih in digitalnih veščinah narašča, a enako pomembne so kognitivne sposobnosti, kot sta reševanje problemov in kritično razmišljanje,« pravi dr. Susanne Bieller, generalna sekretarka pri IFR. »Gospodarstva morajo sprejeti avtomatizacijo in razviti spretnosti, ki so potrebne za ustvarjanje dobička. V nasprotnem primeru bodo v konkurenčnem primanjkljaju,« še dodaja.

## 8.–11. decembra 2020 na sejmu automatica – IFR-jeva izvršna okrogla miza

O tematiki »Delovna sila naslednje generacije – izpopolnjevanje za robotiko« (Next Generation Workforce – Upskilling for Robotics) bo 9. decembra 2020 na sejmu pametne avtomatizacije in robotike »automatica« v Münchnu v okviru IFR-jeve izvršne okrogle mize na temo delovne sile potekala razprava – vabljeni k udeležbi.

[ Pripravil: Mihael Debevec ]

› ***www.ifr.org***

## Cenovno dostopen koordinatni merilni stroj (CMM) za splošno uporabo, primeren za vstop na področje avtomatiziranih meritev

**Koordinatni merilni stroj (CMM) GLOBAL Lite zagotavlja stroškovno učinkovito in prilagodljivo vstopno točko na področje avtomatizirane kontrole dimenzij. Investicije v merilno opremo so nujne za majhna in srednja podjetja, ki morajo dosegati vse večje zahteve kupcev. Koordinatni merilni stroj GLOBAL Lite proizvajalca Hexagon predstavlja idealno izhodišče za postavitev avtomatiziranih merilnih zmogljivosti.**

Koordinatni merilni stroj ponuja najboljše razmerje med ceno in zmogljivostjo za doseganje zahtev glede pretočnosti merjenja ob začetnih razpoložljivih sredstvih. S svojo enostavno konfiguracijo in uporabniškim vmesnikom je enostavnost uporabe sistema GLOBAL Lite primerna za strokovnjake na področju zagotavljanja kakovosti, ki nimajo veliko izkušenj z uporabo avtomatiziranih koordinatnih merilnih strojev. S tem ko se podjetje širi, je GLOBAL Lite pripravljen na povečan obseg in zahtevnost meritev. Fleksibilnost merilnega sistema omogoča uporabo celotne ponudbe tehnologij in programske opreme podjetja Hexagon, kar lahko poveča učinkovitost kontrole v proizvodnih linijah v nenehno razvijajočih se okoljih.

Ne nazadnje pa zasnova in konstrukcija koordinatnega merilnega stroja GLOBAL Lite zagotavljata zanesljivo robustnost za neprekinjeno merilno zanesljivost in dolgoročno zagotavljanje kakovosti.




» *Koordinatni merilni stroj GLOBAL Lite podjetja Hexagon predstavlja idealno rešitev za vstop na področje avtomatiziranih meritev. | Vir: Hexagon*

› ***www.hexagonmi.com***

## Servo pogoni Sigma-7 PROFINET, Yaskawa

**Servo pogoni Sigma-7 PROFINET iz podjetja Yaskawa so visokozmogljivi pogonski sistemi z vgrajenim komunikacijskim vmesnikom PROFINET. Lahko jih kombinirate s široko paleto motorjev, tako standardnih rotacijskih motorjev s 24-bitnimi enkoderji kot tudi linearnih motorjev. S hitro prilagoditvijo servo pogona za posamezne "motion" aplikacije boste izrazito povečali kakovost in učinkovitost vaše proizvodnje.**




### Prednosti servo pogonov Sigma-7 PROFINET

Vsi servo pogoni so enostavno povezljivi in omogočajo zagon v le nekaj minutah, ustrezajo sodobnim standardom funkcionalne varnosti in zahtevam trga glede kompaktnosti, visoke stopnje




dinamike in učinkovitosti, nezahtevnega vzdrževanja in izjemne zanesljivosti. Vsak servo pogon je opremljen s paketom sodobnih programskih algoritmov, ki samodejno preprečujejo vibracije, kompenzirajo trenje, valovanje in druge nezaželene učinke.

Dodatne prednosti in lastnosti servo pogonov Sigma-7 PROFINET:

- En servo regulator za eno ali dve osi
- En servo regulator za linearne in rotacijske motorje
- Kategorija varnosti SIL 3 za STO, PL-e CAT 3
- Frekvenčni odziv hitrosti: 3,1 kHz
- Napredne varnostne funkcije SS1, SS2, SLS
- Povratne informacije (Feedback)

› ***www.tipteh.si***

# VIAL Automation v boju proti koronavirusu

**Dandanes koronavirusno bolezen Covid-19 pozna že skoraj vsak. V Sloveniji smo prvo okužbo z novim koronavirusom zabeležili že marca 2020. Iz dneva v dan spremljamo epidemiološke razmere in dogodke oziroma hitro širjenje virusa med prebivalstvom.**

V podjetju VIAL Automation redno spremljamo epidemiološke razmere, sledimo vladnim ukrepom in priporočilom Nacionalnega inštituta za javno zdravje – NIJZ. Zdravje zaposlenih, partnerjev in celotne skupnosti postavljamo na prvo mesto, zato izvajamo številne ukrepe za preprečitev morebitne okužbe s koronavirusom.

Čeprav je prvotna dejavnost podjetja individualno načrtovanje avtomatizacije tehnoloških proizvodnih procesov, ponujamo še veliko več. V proizvodnji imamo postavljeno posebno delavnico, t. i. clean room, z namenom storitvenega varjenja v čisti sobi, ISO kategorije 7. Z ultrazvočnim varjenjem v medicinske namene, bodisi za proizvodnjo mask ali druge zaščitne opreme, še naprej dragoceno prispevamo k zajezitvi širjenja novega koronavirusa.



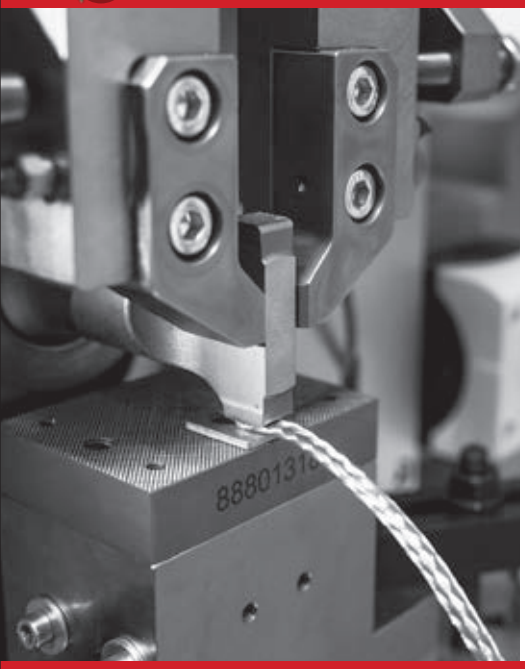

Po razglasitvi epidemije na državni ravni in drugih vladnih ukrepih smo sprejeli še dodatne ukrepe za zmanjševanje širjenja okužbe s koronavirusom, da bi tako ščitili zdravje vseh zaposlenih in zagotavljali neprekinjeno poslovanje.

V podjetju VIAL Automation pozivamo zaposlene k upoštevanju ukrepov, ki so jih sprejele Vlada Republike Slovenije in Nacionalni inštitut za javno zdravje oziroma druge za to usposobljene ustanove. Zaposlene redno informiramo o doslej znanih simptomih in značilnosti virusne bolezni ter jim dajemo navodila, kako se zaščititi oziroma kako ravnati ob okužbi s koronavirusom. Pazimo na primerno medsebojno varnostno razdaljo, uporabo zaščitnih mask in si redno umivamo oziroma razkužujemo roke. Na vhodu v podjetje vsakodnevno merimo tudi telesno temperaturo zaposlenih. Za preprečitev širjenja virusa smo odpovedali vsa službena potovanja, sestanki pa večinoma potekajo preko virtualnih orodij.

Čeprav živimo v izrednih razmerah, v podjetju VIAL Automation gledamo v prihodnost optimistično. Trdno verjamemo, da se bodo razmere sčasoma umirile. Le skupaj nam lahko uspe!

› *www.vial.si*

Vesele praznike in srečno novo leto 2021!







OSTANITE ZDRAVI IN VSTOPITE OPTIMISTIČNO V NOVO LETO

VIAL AUTOMATION

Gotovlje 57
SI - 3310 Žalec
Slovenia

**T** +386 (0) 3 713 27 90
**F** + 386 (0) 3 713 27 94

info@vial-automation.si
**www.vial-automation.si**

# TCI Cutting pomaga kupcem v Aziji in Avstraliji s svojimi pametnimi očali Premium View

- Primer prilagoditve omejitvam in novim zahtevam trga v pokoronskem času.
- Premium View so pametna očala z nadgrajeno resničnostjo za daljinsko upravljanje in tehnično pomoč pri uporabi strojev za rezanje z laserjem in vodnim curkom, kjerkoli na svetu.
- Očala zagotavljajo tehničnemu oddelku podjetja TCI Cutting pogled skozi oči uporabnika v realnem času.
- Oddaljene podpore je bil deležen tudi Total Laser, eno največjih avstralskih podjetij za razrez.

TCI Cutting je svetovno vodilni ponudnik rešitev za industrijsko rezanje z vodnim curkom in laserjem, sistemov pametne avtomatizacije po meri in pametne programske opreme za upravljanje proizvodnje, svojim kupcem v Aziji in Avstraliji pa zagotavlja tehnično pomoč tudi na daljavo – s pametnimi očali z nadgrajeno resničnostjo Premium View. Nedavno so tako uspešno zagotovili pomoč na daljavo svojemu kupcu Total Laser, ki je eden izmed največjih ponudnikov storitev razreza v Avstraliji.

Rešitev je primer učinkovite prilagoditve omejitvam in novim zahtevam trga v pokoronskem času, ko mora biti ponudnik sposoben odgovoriti svojim kupcem na najhitrejši in najbolj učinkovit način ter ob izkoriščanju možnosti 360° digitalizacije.

Omejitve zaradi globalne pandemije so tehnični ekipi TCI Cutting onemogočile odhod v Avstralijo, zato je bila sprejeta odločitev, da bodo kupcem ponudili pomoč na daljavo z očali Premium View.

Tako so lahko uspešno opravili zamenjavo dotrajane glave stroja za 2D-lasersko rezanje Smartline Fiber. Operacija je uspela zaradi popolnega sodelovanja tehnične službe TCI Cutting in operaterja rezalnega stroja v delavnici Total Laser, kjer tako ni bilo treba prekinjati proizvodnje.

Pametna očala TCI Cutting Premium View kupca na daljavo in v realnem času vodijo pri izvajanju zapletenih operacij s kamerami, glasovnimi navodili in zaslonskimi navodili. Podjetja za industrijski razrez lahko tako hitro razrešijo nepredvidene okoliščine, skrajšajo prekinitve proizvodnega procesa na minimum in si zmanjšajo potne stroške. Storitev je zdaj na voljo podjetjem po vsem svetu.

Podjetje TCI Cutting je predstavilo rešitev Premium View pred vsega nekaj meseci. Pametna očala za nadgrajeno resničnost omogočajo daljinsko upravljanje in tehnično pomoč pri uporabi strojev za rezanje z laserskim žarkom in vodnim curkom, tako da inženirjem iz tehničnega tima omogočijo pogled skozi oči operaterja rezalnega stroja v realnem času. Lokacija stroja pri tem ne igra vloge.




**TRGOSTAL-LUBENJAK, d. o. o.**
- Krčelićeva 27, 10000 Zagreb (sedež)
- info@trgostal-lubenjak.hr

› *www.trgostal-lubenjak.hr*

## Servočrpalke Baumüller

**Baumüller s svojo inteligentno pogonsko in avtomatizacijsko tehnologijo podpira trajnostno proizvodnjo in varčevanje z viri v različnih aplikacijah po vsem svetu – od plastične industrije do predelave in recikliranja.**



Njihova servočrpalka združuje prednosti hidravličnega prenosa sile s prednostmi električne tehnologije servopogona. Inteligentno krmiljenje in nizka poraba energije, še posebej pri delni obremenitvi, omogočata visoko energetsko učinkovitost in ekonomičnost. Servočrpalka je nameščena neposredno na motor z notranjim ozobjem, zaradi česar je dolžina za montažo krajša, s čimer se zmanjša potrebni prostor za postavitev stroja. Direktna montaža pomeni tudi to, da več mehanskih delov ni več potrebnih. Še ena prednost je uporaba hidravličnega olja za mazanje zobnikov. Ker ni potrebno mazanje, stroj lahko deluje neprekinjeno. Motor je mogoče namestiti vodoravno ali navpično.

Programska oprema servočrpalke V2+ obsega tudi prilagodljivo krmiljenje tlaka, ki je idealno za plastiko na biološki osnovi in reciklat. Prehod na biološko razgradljive materiale iz biomase – npr. koruze in sladkornega trsa – zaplete nastavitev stroja za predelavo plastike, ta inteligentni krmilni algoritem pa se prilagaja različnim hitrostim naraščanja tlaka, zato je nastavljanje potrebno samo enkrat, nato pa je regulacija samodejna.

Novosti so še serija konverterjev b maXX 5000, ki vključuje podajalne in regenerativne naprave ter pogonske enote in direktno izmetalo DSC1-135 za brizgalke z velikim pospeškom, ki ima poseben mehanski vmesnik za priključitev vretena in motor s posebnim ležajem, ki kompenzira aksialne sile. Na področju programske opreme je novost programska oprema ProSimulation, ki omogoča navidezno konfiguriranje in testiranje avtomatskih sistemov, kupcem pa omogoča hiter vstop v svet simulacije. Novo orodje poenostavlja navidezno načrtovanje, optimizacijo in zagon strojev in sistemov za predelavo plastike.

Še ena novost je širitev palete servomotorjev, ki zdaj vključujejo tudi vodno hlajene modele v velikostih 45 in 56. Namestitev zahteva malo prostora, vodno hlajenje pa omogoča uporabo z velikimi močmi tudi v tesnih prostorih.

› *www.baumueller.com*


revija
industrija

Vaša zanesljiva pot do srbskega trga.






Promovirajte svoje delo in predstavite svoje podjetje. Inovacije, novosti, pogovori z vplivnimi poslovnimi osebnostmi, reportaže s sejmov v Srbiji, regiji, Evropi … Vse na enemu mestu – v reviji Industrija.

www.industrija.rs
www.facebook.com/casopis.industrija

Kontaktirajte nas:
**ČASOPIS INDUSTRIJA**
Lazara Kujundžića 88,
11030 Beograd, Srbija
tel./faks: +381 11 305 88 22
mob.: +381 60 344 84 28
e-pošta: office@industrija.rs

# FARO Gage – zmogljiv in dostopen prenosni CMM




*Benjamin Skapin*

Novi FARO® Gage je prenosna koordinatno merilna naprava, ki ponuja najboljše razmerje med ceno in visoko natančnostjo (certificirano po mednarodnem standardu ISO10360-12 v certificiranem laboratoriju po ISO17025). Prenosna koordinatno merilna naprava (prenosni CMM) FARO Gage omogoča samozavestno izvajanje 3D-meritev v številnih aplikacijah.

Namenjena je majhnim in natančnim nalogam, saj v kombinaciji z enostavno in intuitivno uporabo nadomesti različna ročna orodja, kot so mikrometri, kljunasta merila, merilniki višine in drugi merilni pripomočki. FARO Gage ne nadomešča le merilnih orodij, kot naprava v kombinaciji z izbrano programsko opremo omogoča tudi izvajanje kontrole dimenzijskih in geometrijskih toleranc.




» *Slika 2: Meritev dimenzijskih in geometrijskih toleranc*

Poleg ročnih orodij nadomešča tudi zahtevne in drage fiksne CMM-je ter omogoča manjšim proizvajalcem izvajanje meritev na višji ravni. Že obstoječim lastnikom CMM-jev pa FARO Gage pomaga pri odpravljanju ozkih grl v merilnicah. Direktna povezava s programsko opremo, ki podpira uporabo CAD-modela, pa omogoča primerjavo meritev z nominalnimi vrednostmi ter s tem evalvacijo izdelka že med samo meritvijo.

## Meritev neposredno na obdelovalnem stroju

FARO Gage je zasnovan z natančnostjo laboratorijskega instrumenta in istočasno z robustnostjo primerno za uporabo v proizvodnih obratih. Majhnost, prenosljivost in robustnost naprave, ki se jo postavi v nekaj sekundah, omogoča izvajanje meritev direktno v obdelovalnih strojih brez odpenjanja obdelovancev. Za visoko natančnost zajema, tudi zunaj merilnice, skrbi aktivna temperaturna kompenzacija, ki kompenzira nestabilne temperaturne pogoje v proizvodnji. Omenjeni način dela omogoča odpravljanje napak, ki so posledica ponovnega vpenjanja obdelovanca, in skrajša celoten čas izdelave ter končne kontrole izdelka. Končni rezultat je zmanjšano število odpadnih kosov, povečana produktivnost in natančen končni izdelek.



» *Slika 3: Uporaba FARO Gage neposredno na obdelovalnih strojih*

FARO Gage se ponaša s 1,5 m delovne prostornine (sferični doseg naprave), znotraj katere zagotavlja volumetrično natančnost 0,022 mm.

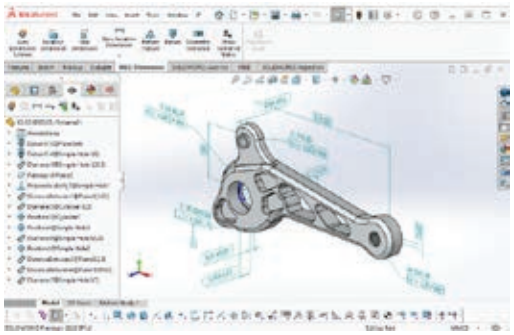
## Povezljivost s programskimi opremami in priprava merilnega protokola

FARO Gage v kombinaciji z različnimi programskimi opremami ponuja dva pristopa do priprave merilnega protokola in končnega izvajanja meritev.

**Benjamin Skapin** ▪ IB-CADDY, d. o. o.

Prvi postopek se začne, ko v merilnico oziroma kontrolor kvalitete prejme 3D-modela in 2D-risbe s strani konstrukcije. Na podlagi 3D-modela in prejetih 2D-risb kontrolor pripravi merilni protokol v izbrani programski opremi. V primeru, da gre za unikaten izdelek ali izdelek iz majhne serije, lahko kontrolor z uporabo FARO Gage direktno izvede meritev prvega kosa in to meritev shrani kot merilni protokol, ki ga nato uporabi pri meritvah drugih kosov iz iste serije. V primeru, da gre za izdelek iz velike serije, pa se lahko kontrolor odloči za predpripravo protokola, v katerem na podlagi risbe na CAD-modelu definira potrebne meritve. Predpripravljen protokol lahko nato posreduje osebi, ki upravlja merilno roko in ta nato le izvede že pripravljeni protokol.

V omenjenem postopku je ključnega pomena, da so 3D-modeli in 2D-risbe posredovane s strani konstrukcije vedno poenotene (kar pa na žalost ni vedno tako).



» *Slika 4: 3D-model s 3D PMI pripravljen v SOLIDWORKS okolju*

» *Slika 5: Poročilo meritev v izbrani programski opremi*



## Uporaba 3D PMI v kontroli kvalitete

Drugi postopek, o katerem govorimo, pa se začne že med pripravo 3D-modela. In sicer v tem postopku govorimo o 3D PMI (Product Manufacturing Information), kamor spadajo tudi GD&T (Geometrijsko Dimenzioniranje in Tolerance). Konstrukter namreč med pripravo 3D-modela le-tega opremi s potrebnimi informacijami (SOLIDWORKS funkcionalnost DimXpert), med katerimi definira tudi, na kakšen način se bo izdelek prilegal v sestav in s tem povezane geometrijske in dimenzijske tolerance (GD&T). 3D-model opremljen s 3D PMI nato posreduje v tehnologijo, pri kateri na podlagi podatkov pripravijo primerno tehnologijo za izdelavo izdelka, kot tudi v kontrolo kvalitete, kjer so 3D PMI osnova, na kateri se pripravi merilni protokol. Nekatere programske opreme, s katerimi se povezuje FARO Gage, omogoča-






» *Slika 6: Takojšnja evalvacija meritev preko računalniškega zaslona*

jo samodejno prepoznavanje 3D PMI in s tem samodejno izdelavo merilnega protokola. V takem primeru je naloga kontrolorja, da sledi grafično prikazanemu merilnemu protokolu v programski opremi in ga istočasno izvaja z uporabo FARO Gage. Po zaključeni meritvi pa za merjeni kos izda poročilo meritev in lahko nadaljuje z naslednjo meritvijo.

Prednost postopka, pri katerem se uporablja 3D PMI, je prihranek na času pri pripravi merilnega protokola ter izogib napakam v primeru sprememb na 3D-modelu. V primeru uporabe 3D PMI namreč ni zahteve po 2D-risbah, ki bi jih bilo treba posodabljati vzporedno s 3D-modelom, saj se vse spremembe na 3D-modelu posodobijo samodejno.

› ***www.ib-caddy.com***

# » Kakovost 4.0: robotizirana neporušna kontrola

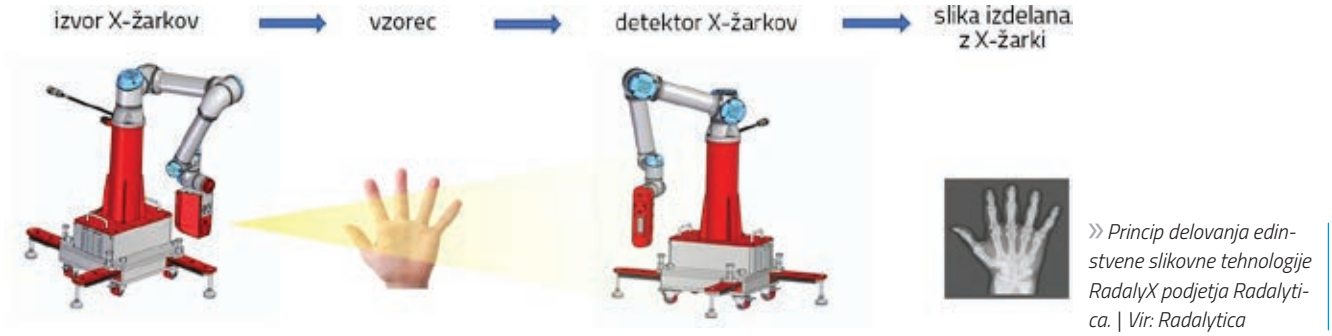
***Martin Josífek***

Visok delež napak ter vse večji stroški kakovosti zaradi povečanja obsega proizvodnje imajo lahko negativen vpliv na planiran dobiček proizvodnih podjetij. Po drugi strani pa odvisnost od človeškega dejavnika na delovnih mestih ali potreba po sodelovanju z zunanjimi ponudniki storitev kontrole privedejo do iskanja novih cenovno dostopnih rešitev. Poleg tega pa kupci zahtevajo stabilen proizvodni proces, vključno s kontrolo kakovosti, če je možno po načelu Poka-yoke, ter zagotovila o skladnosti z načelom »nič napak«.

Podjetje Radalytica a.s. orje ledino na področju robotiziranih neporušnih metod kontrole, tudi v kombinacijah z drugimi slikovnimi metodami. V podjetju so tako razvili edinstven robotiziran sistem RadalyX, ki s kombinacijo naprednih senzorjev za zajem rentgenskih slik in robotov, omogoča bistveno razširitev in izboljšanje uporabnosti slikovnih metod na širše področje preizkušancev tako v industriji kot tudi v znanosti. Metoda pomaga pri iskanju rešitev za optimizacijo proizvodnih procesov, kakovosti izdelkov in nenazadnje pri ustvarjanju prihrankov.



» *Sistem podjetja Radalytica se lahko premakne do objekta, ki se ga kontrolira ter izvede kontrolo z X-žarki pod kateremkoli kotom. | Vir: Radalytica*




» *Princip delovanja edinstvene slikovne tehnologije RadalyX podjetja Radalytica. | Vir: Radalytica*

## Tehnologija RadalyX

Edinstvena slikovna tehnologija RadalyX v obliki 2D in 3D robotiziranega slikovnega sistema (RIS – Robotic Imaging System) je trenutno najbolj sodobna slikovna tehnologija. Tehnologija predstavlja visokozmogljivo platformo, ki lahko združuje številne slikovne tehnike, kot so X-žarki, računalniška tomografija, ultrazvok, profiliranje površine in druge, ter je enostavno prilagodljiva. Za razliko od drugih konvencionalnih naprav omogoča integracija slikovnih tehnologij in šestosnega robotske roke večjo fleksibilnost glede velikosti in oblike preizkušancev.

Sistem se lahko uporablja za testiranje naprednih kompozitnih materialov kompleksnih oblik z uporabo ultrazvoka in/ali X--žarkov. Nova generacija detektorjev za X-žarke zagotavlja izjemno kakovost slik, ki je neprimerljiva z drugimi podobnimi metodami in to s posebno resolucijo do mikrometrske ravni v obliki 2D- ali celo 3D-slik.

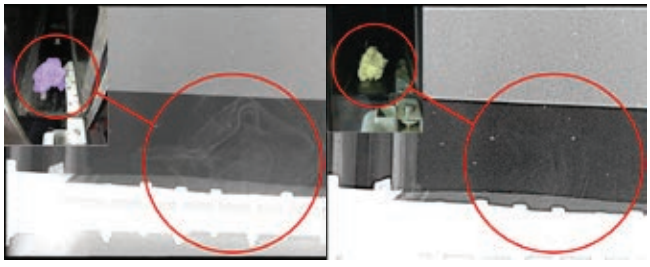
Ena izmed glavnih prednosti je premičnost sistema do kontroliranega objekta, kar je v nasprotju z običajnimi industrijskimi sistemi za računalniško tomografijo, pri katerih se objekt postavi v sistem. Napravo podjetja Radalytica se lahko premakne do preizkušanca, medtem ko se kontrola z X-žarki lahko izvede pod katerimkoli kotom.

Sistem je primeren tudi za neporušno kontrolo objektov različnih oblik, kot so trup letala, krila, lopatice propelerja in podobno. Sistem se lahko integrira neposredno v proizvodno linijo, kjer se ga lahko uporablja za 100-odstotno kontrolo. To zmogljivost bodo še posebej cenili zaposleni v kontroli kakovosti na področjih, kot so gumarska industrija, živilska industrija, proizvodnja električnih komponent ali izdelkov brizganih iz plastike, v avtomobilski industriji, kjer se lahko izvede kontrola zvarov neposredno po varjenju, pri letalskih prevozih za doseganje strogih varnostnih standardov ter večinoma za neporušno testiranje kakovosti materialov uporabljenih za proizvodnjo letal.

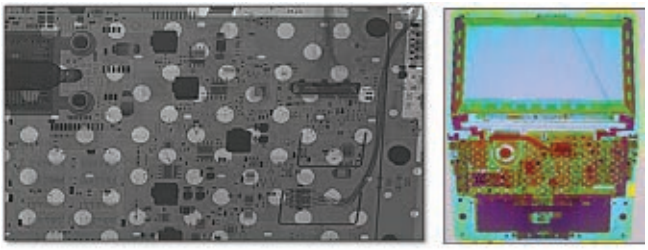
## Primeri uporabe robotiziranega slikovnega sistema



» *Kontrola letalskega krila iz kompozitnega materiala z uporabo X-žarkov omogoča odkrivanje skritih napak, kot so razpoke, pore, nepravilna razporeditev lepila v kompozitu ali pregled mehanizmov v notranjosti krila. | Vir: Radalytica*



» *Pomemben del kontrole z X-žarki je odkrivanje prisotnosti nezaželenih objektov, kot so pozabljena orodja, krpe ali celo papirnate brisače, ter drugih objektov. | Vir: Radalytica*



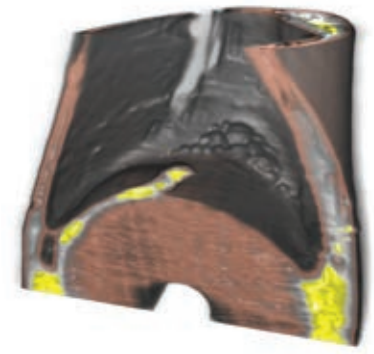
» *Med kontrolo proizvodnje električnih komponent z visoko resolucijo X-žarki omogočajo preverjanje ustrezne povezave konektorjev, tankih žic, manjkajočih komponent ali njihovega nepravilnega položaja. Različnim materialom se lahko dodelijo različne barve z uporabo posebne spektralne metode obdelave slik, kar poenostavi določanje materialov na sliki glede na razlike njihove kemične sestave. | Vir: Radalytica*

## Kontrola ukrivljenih površin

Robotiziran slikovni sistem podjetja Radalytica je v standardni različici opremljen z laserskim merilnikom razdalje, ki se ga lahko uporablja kot dodatek za nadzor gibanja robota ob preizkušancu. Poleg tega se ga lahko uporablja za avtomatiziran nadzor trajektorije gibanja robota, če je na primer zahtevano zagotavljanje stalne oddaljenosti in kota glede na površino preizkušanca. To je prikazano na ukrivljenem vzorcu satovja, kjer so vse celice satovja prikazane v pravokotnem pogledu, kar poenostavi preverjanje karakteristik, kot so na primer dovolj velika količina lepila, prisotnost mehurčkov in podobno.

## Računalniška tomografija in laminografija

Roboti omogočajo tudi merjenje 3D-objektov z uporabo računalniške tomografije ali laminografije, ki sta pogosto uporabljeni metodi pri kontroli z X-žarki, vendar sta omejeni pri pregledu velikih objektov. Pri tem se preizkušanec postavi v komoro z vrtljivo mizo, medtem ko sistem zajame slike iz različnih kotov. Sledi izdelava 3D-modela iz zajetih slik. Ta postopek je zelo dolgotrajen, medtem ko sta velikost in oblika preizkušancev omejeni. Uporaba robota odpravi te omejitve ter omogoča celo zajem 3D-slik na izbranem delu velikega preizkušanca, kot so na primer lopatice vetrnih elektrarn izdelane iz kompozitnega materiala.



» *Slika računalniške tomografije dela propelerja. | Vir: Radalytica*

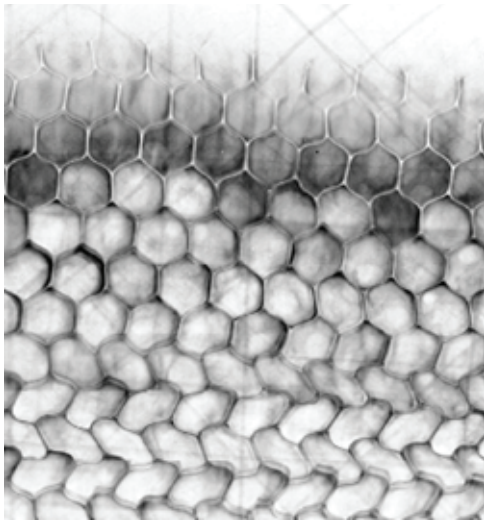
## Zajemanje slik z X-žarki v realnem času

Zajem slik v realnem času z uporabo 3D-miške omogoča popoln nadzor nad položajem in kotom zajemanja slike z X-žarki, pri čemer je taka slika preizkušanca prikazana na zaslonu v realnem času. Enostavni ročni nadzor z uporabo neposrednega vpogleda zagotavlja popolno orodje za odkrivanje napak in kontrolo 3D--struktur. Takojšnja povratna informacija med ročnim nadzorom smeri gledanja in slike zajete z X-žarki zagotavlja, da je sistem zelo



» *Sistem za kontrolo RadalyX podjetja Radalytica je primeren za kontrolo velikih objektov, kot so lopatice vetrnih elektrarn, ki so izdelane iz kompozitnih materialov. | Vir: Radalytica*

intuitivno orodje za kontrolo. Veliko prednost predstavlja tudi nadzor robota na daljavo, kar omogoča kontrolorju, da pregleduje objekte na drugem koncu sveta.



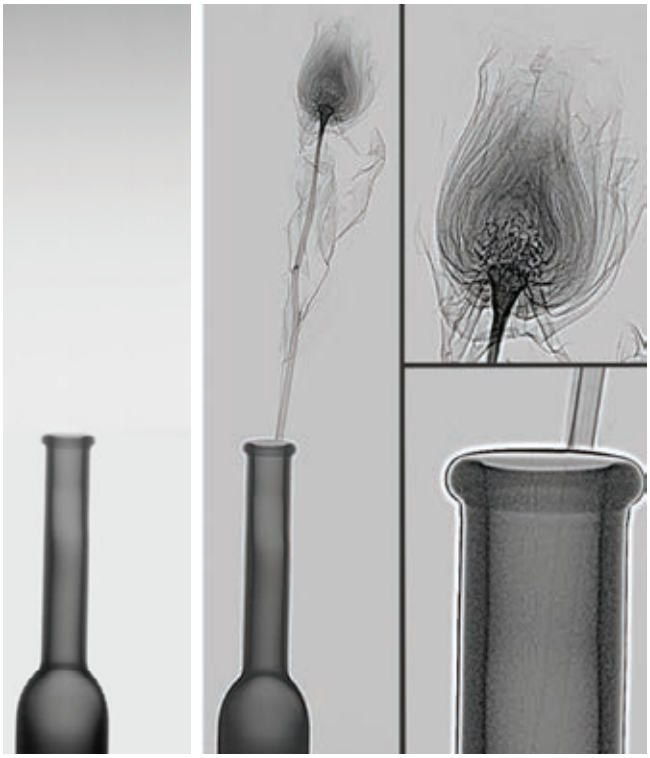
» *Slika ukrivljenega izdelka iz karbonskih vlaken zajeta z X-žarki. | Vir: Radalytica*



» *Uporaba 3D-miške za upravljanje sistema podjetja Radalytica. | Vir: Radalytica*

## Nova generacija slik posnetih z X-žarki z detektorji Advacam

V primerjavi z običajnimi tehnologijami zajemanja slik z X-žarki na filme ali ravne plošče v podjetju Radalytica uporabljajo novo generacijo detektorjev X-žarkov proizvajalca Advacam, ki jih odlikuje visoka resolucija, skoraj neomejen razpon sivin in visoka občutljivost. Druga prednost uporabe teh naprednih detektorjev je dejstvo, da se zaradi njihove občutljivosti uporablja do pol manj energije X-žarkov v primerjavi z drugimi razpoložljivimi tehnologijami. To pa poenostavi konstrukcijo zaščitne komore, ki je lažja in cenejša.



» *Slika suhe vrtnice izdelana z X-žarki prikazuje neprimerljivo kakovost slik, ki jih omogoča sistem RadalyX. Na levi je prikazana slika vaze in suhe vrtnice zajeta s standardnim sistemom z X-žarki, kjer se suhe vrtnice ne vidi. Na desni strani je pokazana slika iste suhe vrtnice v vazi, ki je bila zajeta z robotiziranim sistemom in detektorjem proizvajalca Advacam z visoko resolucijo in kontrastom, kjer se vidi suho vrtnico v vazi. | Vir: Radalytica*

Sistem podjetja Radalytica dokazuje, da uporaba najbolj naprednih tehnologij ne omogoča le izboljšanega nadzora kakovosti, temveč omogoča tudi znižanje stroškov proizvodnje.

› ***www.decca.si***
› ***radalytica.com***
› ***advacam.com***

radalytica®

# Radalytica je vodilni proizvajalec 3D robotskih sistemov za zajemanje posnetkov.

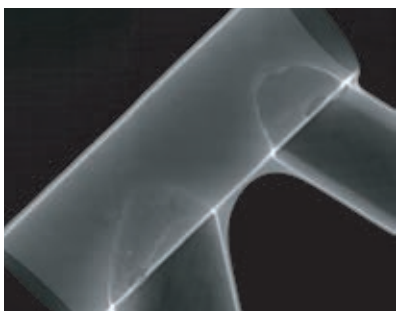
Nudijo kompleksne module najbolj naprednih metod za neporušne preiskave kompozitov in drugih materialov. Uporabljajo tehnologije, kot so:

- **rentgenska računalniška tomografija**
- **brezkontaktni "air-coupled" ultrazvok**
- **makrofotografija**

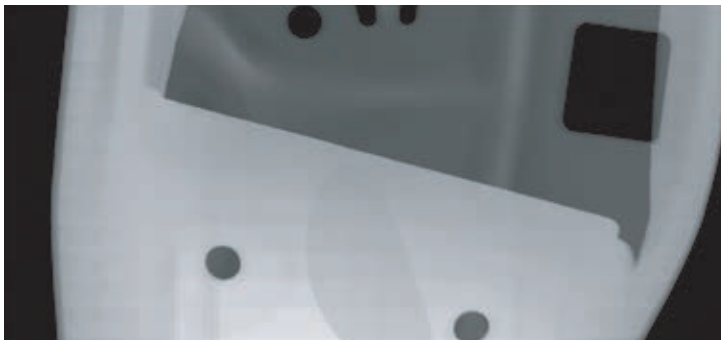
in druge, skupaj s **fleksibilnimi kolaborativnimi roboti**, enostavnimi za uporabo. Prav tako so na voljo sistemi za integracijo v proizvodno linijo (100% kontrola), primerni pa so tudi za v laboratorij.

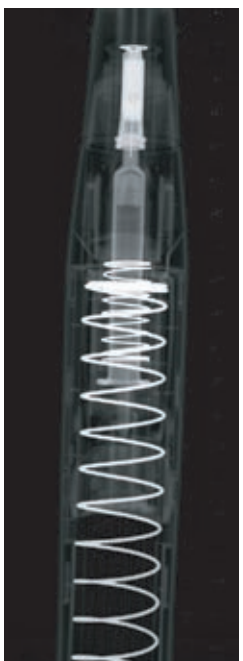










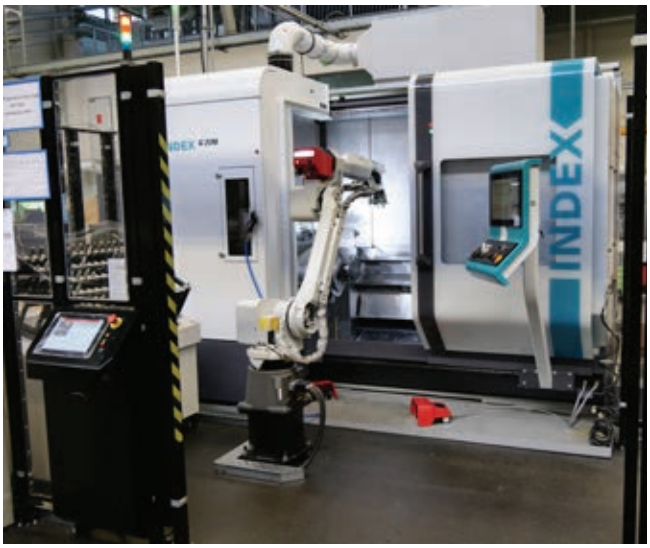
www.decca.si

## Dodatno razširjena popolnoma avtomatizirana obdelava

**Velika naročila za obdelane komponente neprestano postavljajo nove izzive diviziji za vgradna dvižna sredstva podjetja RUD glede vodilnih časov, ki jih pričakujejo kupci. Za doseganje vseh teh zahtev je bila obdelava serije teh komponent sedaj premeščena v proizvodni obrat podjetja RUD, ki se nahaja v nemškem mestu Unterkochen.**

To je omogočila investicija v nov obdelovalni center za struženje in frezanje tipa G220, proizvajalca Index, saj zagotavlja zahtevno obdelavo z visoko natančnostjo različnih izdelkov na ekonomičen način. Sistem ima vgrajeno avtomatizirano podajanje obdelovancev in odstranjevanje obdelanih izdelkov. To pa podjetju RUD omogoča uporabo obdelovalnega stroja do ene izmene brez prisotnosti operaterja. Petosno vreteno za frezanje in revolver za orodja z Y-osjo omogoča obdelovalnemu centru izvajanje praktično katerekoli obdelave struženja in frezanja na izjemno fleksibilen način, kar je idealno za obdelavo kompleksnih izdelkov. Kompakten in uporabniku prijazen sistem avtomatizirane strege se lahko brez težav poveže s stružno frezalnim centrom. Celoten projekt postavitve in zagona tega obdelovalnega sistema je bil skupaj z dobaviteljem opreme uspešno izveden v manj kot šestih mesecih.

Ta obdelovalni center zagotavlja dodatno povečano fleksibilnost in zanesljivost dobav obdelanih komponent ter za podjetje RUD predstavlja pomemben korak naprej v smeri avtomatizirane visokonatančne obdelave kompleksnih izdelkov.




*» Nov obdelovalni center za struženje in frezanje v proizvodnji podjetja RUD. | Vir: RUD*

› ***www.rud.com***



# Peristaltične ali cevne črpalke

*Mojca Gros*

Peristaltične črpalke omogočajo številne možnosti črpanja, saj so primerne za črpanje skoraj vsakega medija, ki gre lahko skozi cev. Danes vam bom s tem prispevkom odgovorila na nekaj najbolj tipičnih vprašanj, ki nam jih naši kupci zastavljajo najbolj pogosto in predstavila nekaj praktičnih črpalnih kompletov.

Tako številne, kot so možnosti uporabe, so tudi prednosti, ki so odločilne za številne primere uporabe cevnih črpalk proizvajalca Ponndorf. Poleg različnih in širokih področij uporabe izpostavimo še eno pomembno prednost peristaltičnih črpalk: so varne pri suhem delovanju (suhi tek) in so samosesalne do 9,5 m (H2O) višine vodnega stolpca. Prečrpavajo lahko od 10 l/h npr. za doziranje kemikalij, do 60.000 l/h za prečrpavanje ali praznjenje bazenov ali cistern, seveda odvisno od velikosti črpalke. Črpalke omogočajo delovanje s tlakom 2 do 15 barov. Največja viskoznost, kjer črpalke še obratujejo, je približno 35.000 mPas. Imeli pa smo tudi primere prečrpavanja npr. otroške kreme z več kot 200.000 mPas.

Cevi v črpalki izberemo na podlagi črpanega medija, če gre za mešanice, pa pri HENNLICH-u opravimo predhodno testiranje, na podlagi katerega izberemo najbolj primerno cev.

## Ali so črpalke odporne proti abraziji?

Za cevne črpalke je pomembno tudi to, da so odporne proti abraziji. Abrazivni mediji materialom cevi postavljajo visoke mehanske zahteve, saj z drgnjenjem povzročajo obrabo. Zato je pomembno, da obraba oz. trenje ostaneta majhna.

- visoko abrazivna diatomejska zemlja
- brez drgnjenja

## So primerne za zahtevne medije?

Pri prečrpavanju barv ali lakov je bistvenega pomena nežno prečrpavanje. Poleg enostavnega čiščenja in kratkega časa izpada pri menjavi cevi sta to dva odločilna dejavnika, ki zagotavljata nemoteno delovanje.

- nežno: brez strižnih sil
- enostavno čiščenje
- brez penjenja

## So primerne za uporabo z živili?

V živilski industriji je treba zagotoviti najvišje standarde kakovosti. Medij je pri teh črpalkah v stiku samo s cevjo. Pravilna in optimalna izbira posameznih komponent pa omogoča zelo nežno prečrpavanje.

- sadje, zelenjava ipd. ostanejo nepoškodovani
- črpalka je brez mrtvih točk
- cevi so po EU 10/2011 in FDA

**Mojca Gros** ▪ produktna vodja, Hennlich d.o.o.

## Ali so črpalke primerne za aplikacije v kemijski industriji?

Pri agresivnih medijih, ki se npr. uporabljajo v kemijski in farmacevtski industriji, sta zagotovljena visoka odpornost in prenos medija brez stika s kovinskimi materiali, ki preprečuje nevarno reakcijo z medijem.

- visoka kemijska odpornost
- kisline / lugi
- kristali: brez uničevanja
- brez stika s kovinami

## Ali velik pretok in trdni delci v mediju povzročajo težave?

Samosesalne črpalke Ponndorf so primerne za dolgotrajno neprekinjeno prečrpavanje velikih količin oz. velike pretoke, hkrati pa so neobčutljive na trdne snovi, tako da delujejo brez zamašitve. Pri tem so črpalke brez tesnil, loput in ventilov.

- primerne za trdne snovi
- samosesanje iz greznic in zbiralnikov
- brez zamašitve
- visoki pretoki

Pri Ponndorfu se zavedajo, da mora biti uporaba njihovih črpalk tudi praktična in priročna. Za to so poskrbeli z že pripravljenimi enotami. Posamezne enote so tako s pravo izbiro črpalke kot z vsemi priključki pripravljene na mobilnih vozičkih. Priročni in na uporabo hitro pripravljeni kompleti omogočajo enostavno delo npr. za črpanje olja iz reduktorjev, praznjenje lovilnikov umazanije na brusilnih strojih ali za hitrejše prečrpavanje večjih količin medijev.

## Črpalna enota P_classic WASTE

Mobilna črpalka za odstranjevanje odpadkov P_Classic WASTE je zasnovana za številne aplikacije za sesanje in čiščenje. Kot mobilna enota v kompletu s sesalno cevjo, priključnimi cevmi, kompletom kablov, vtičem in stikalom z vzvratnim delovanjem je odlična rešitev, na primer za sesanje blata in masti.



## Črpalke P_classic WASTE disposal

Mobilna postaja za odstranjevanje blata in masti je bila zasnovana kot razširitev različice P_Classic WASTE. Sesalna enota za tekočine z zbiralnikom je nameščena na transportni voziček. Sistemsko krmiljenje pa zagotavlja zaščito pred prelivanjem iz posode.



## Dvojna mobilna naprava P_high pressure 65



Zagotavlja velike pretoke in je s tem zelo prilagodljiva na različne načine uporabe. Mobilna črpalka z dvema glavama, vključno s prikolico, sesalno cevjo, Y-deli, sklopko, je idealna za mobilno uporabo, na primer v prostorih podjetja za sesanje odpadne vode iz jaškov.



## Črpalka za suspenzije

Poleg opisanih črpalk in črpalnih enot ima podjetje Ponndorf rešitev tudi za preprečevanje usedanja usedlin v sami cevi črpalke. Usedanje delcev ali suspenzije preprečuje navzdol obrnjena glava črpalke. To ob izklopu črpalke zagotavlja, da v cevi črpalke ne ostane noben črpani medij, zato je ta sistem idealen za črpanje npr. kristalnih suspenzij.

Cevno črpalko Ponndorf lahko preizkusite tudi z najemom.

› *www.hennlich.si*

powered by iCm

5.-7.10.2021

GR, Ljubljana, Slovenija

CLEANME

Strokovni sejem za industrijsko & komercialno čiščenje



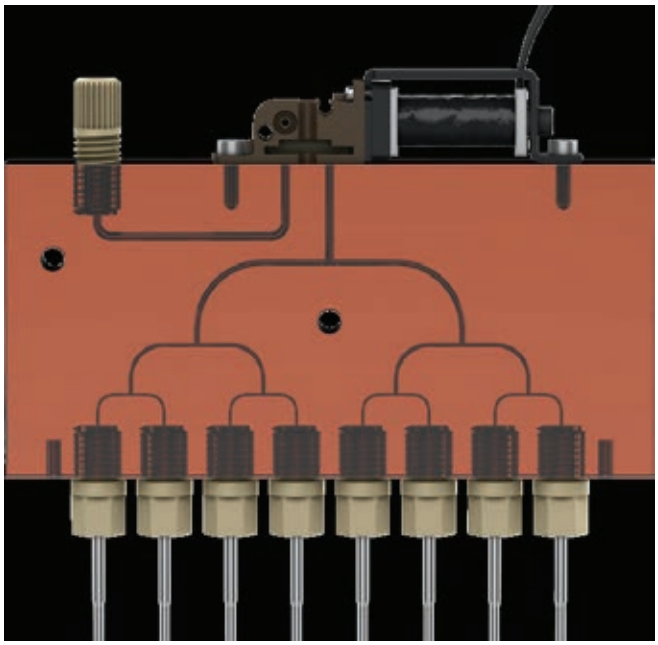



www.icm.si

# Izjemna natančnost

Razdelilna glava VTOI znatno poveča pretočnost v sistemu, hkrati pa zmanjša število ventilov, ki so potrebni. Za razdelilno glavo s 96 kanali je potrebno le 12 ventilov, 84 manj kot pri običajni izvedbi. Zaradi visokozmogljivih materialov je VTOI primeren za uporabo v okoljih z agresivnimi mediji.

## Preprost osemkanalni dozirni sistem



Na račun 9-milimetrske dimenzije mreže in ventila z osmimi izhodi je modul VTOI optimalna osemkanalna razdelilna glava za uporabo na ploščah z mikrokanali s povečano prepustnostjo. Razdelilno glavo s 96 kanali je zdaj mogoče realizirati s samo 12 ventili. Z le nekaj drugimi Festovimi sestavnimi deli je mogoče oblikovati popoln razdelilni sistem z nadzorom tlaka.

## Zelo natančno pipetiranje in doziranje

Funkcija ustvarjanja vakuuma ne omogoča uporabe VTOI samo za doziranje, temveč tudi za aspiracijo. Najmanjši odmerek je 1 µl. Tipična natančnost doziranja CV je ≤ 3 % za notranji krog in ≤ 5 % v primeru povezovanja vse do nivoja mikrolitrov.

## Robustna izvedba

Vse komponente v modulu, ki pridejo v stik z mediji, so izdelane izključno iz visokozmogljivih materialov, kot so PEI (ULTEM), PPS, FKM, ETFE in visoko legirano jeklo. To pomeni, da je mogoče dozirati tudi agresivne medije.

## V celotnem sistemu se uporablja le nekaj komponent

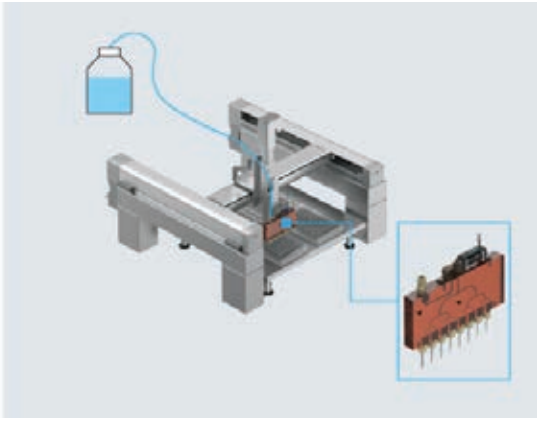
Za osemkanalni sistem za doziranje s krmiljenim tlakom je potrebnih le pet različnih gradnikov: regulator tlaka in vakuuma VEAB, rezervoar, razdelilna glava VTOI, ventilski krmilni modul VAEM in ustrezen strežni sistem za premikanje razdelilne glave.

S temi nekaj komponentami je oblikovan popoln osemkanalni dozirni sistem za hitro, enostavno in stroškovno učinkovito napajanje plošč z mikrokanali.

Delovanje procesa temelji na le nekaj parametrih. S pritiskom na steklenico se dozirna igla odpre in čas odprtja v odvisnosti od viskoznosti tekočine določa, koliko tekočine se dozira v vdolbinice na plošči z mikrokanali.

[ Pripravil: Mihael Debevec ]



› *www.festo.com*



# Rešitve v logistiki z uporabo mobilnih robotov OMRON

Družino mobilnih robotov OMRON predstavljajo roboti različnih velikosti in nosilnosti. Najmanjši robot LD-60 je primeren za prevažanje manjših škatel in lažjih tovorov. Ponaša se s hitrostjo do 1,8 metra na sekundo in je najhitrejši robot v svoji družini.

Zlahka se sooča s tekočimi trakovi in drčami, tovor pa lahko dostavlja tudi na drugačne načine. Npr. ob dostavi lahko zaigra kratek zvok in tako obvesti operaterja na liniji, da je pripeljal novo pošiljko. Ko operater tovor sprazni, to potrdi s pritiskom tipke na robotu.

Transporterji vozičkov so zasnovani tako, da služijo drugim konceptom logistike. Ideja teh robotov je, da med proizvodnimi linijami premikajo vozičke, jih odlagajo in odvažajo. Ker gre za večje robote, so ti opremljeni z več senzorji, ki zaznavajo ovire okoli robota in tovora, ki je na vozičku.

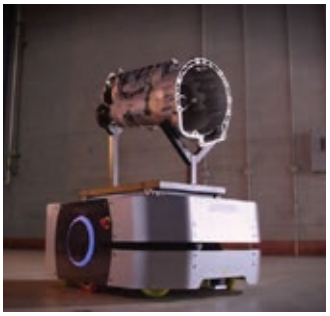


» Slika 1: LD-60



» Slika 2: Transporter vozičkov

Za večje nosilnosti sta primerna najmočnejša člana družine. To sta LD-250 (250 kg) in HD-1500 (1500 kg). Primerna sta za transport težjih avtomobilskih delov, kot so motorji, menjalniki in celo karoserije.



» Slika 3: LD-250



» Slika 4: HD-1500

Roboti lahko delujejo samostojno, lahko pa jih v ekosistem povežemo preko upravitelja flote (t. i. fleet managerja). To je naprava, ki robotom dodeljuje opravila, jih smiselno polni in usmerja. Ob spremembah tlorisa prostora posodobi vse parametre robotu in poskrbi, da se to zgodi, ko so vsa opravila zaključena. Igra tudi vlogo vmesnika med roboti in drugo infrastrukturo v proizvodnji, ter omogoča, da robotom dodeljujemo opravila preko različnih

povezav. Roboti lahko opravila prejmejo preko vmesnika RESTful, SQL tabele, RabbitMQ protokola ali enostavnih ukazov preko TCP-povezave.

Flota med sabo povezanih robotov (naslovna slika) predstavlja rešitev za logistične procese in zagotavlja učinkovit transport materiala med proizvodnjo in skladiščem. Roboti skrbijo, da ima proizvodnja stalno zalogo materiala in da obratuje nemoteno. Na lokacijah lahko namestimo namenske gumbe (t. i. Call Button), ki floti robotov dajejo opravila. Operaterji lahko tako naročijo transport oz. odvoz materiala preprosto, le s pritiskom gumba.

Ta proces pa je seveda mogoče tudi avtomatizirati. Zaloga v skladiščih in na linijah se lepo vidi v obstoječih sistemih skladiščenja. Ko se zaloge v proizvodnji zmanjšajo pod določeno raven, ta sistem floti robotov doda novo opravilo – transport materiala iz skladišča na linijo. Opravilo bo izvedel robot, katerega avtonomnost baterije je navišja in je najbližje želeni lokaciji.

» *Video predstavitev*

› ***miel.si***

## » Voith Robotics in Universal Robots vstopata v strateško partnerstvo

**Podjetji Universal Robots in Voith Robotics načrtujeta vstop v strateško partnerstvo. V sodelovalnih robotih danskega proizvajalca bodo tako zdaj vgrajene tudi rešitve globalnega sistemskega ponudnika za robotsko avtomatizacijo Voith Robotics.**

»Universal s tem sodelovanjem širi svojo prisotnost po vsem svetu in zagotavlja podporo kupcem s sistemskimi rešitvami po meri,« je povedal direktor družbe Universal Robots Helmut Schmid. Tudi direktor družbe Voith Robotics, Torsten Friedrich, se veseli sodelovanja: »Partnerstvo z Universal Robots povzdiguje naš koncept pametne avtomatizacije na višjo raven. Pridobili smo dostop do tehnologije, ki postavlja merila na področju prijaznosti do uporabnika, možnosti integracije in varnosti pri sodelovalnih robotih. Do prvih uspehov bodo lahko zelo hitro prišli tudi tisti kupci, ki še nimajo predhodnih izkušenj z robotsko tehnologijo.«

› ***voith.com***

REVIJA ZA FLUIDNO TEHNIKO, AVTOMATIZACIJO IN MEHATRONIKO

VENTIL

ISSN 1318 - 7279 Letnik 25

- Strokovni in znanstveni prispevki
- Iz prakse za prakso
- Ventil na obisku
- Novice - zanimivosti
- Aktualno iz industrije
- Novosti na trgu
- Podjetja predstavljajo
- Ali ste vedeli
- Dogodki




**revija Ventil**
**Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo, Aškerčeva 6, 1000 Ljubljana**
**Tel.: 01/ 4771 704, Faks: 01/ 4771 772,**
**E-pošta: ventil@fs.uni-lj.si, Internet: www.revija-ventil.si**

Spoštovani!

Ventil je znanstveno-strokovna revija in objavlja prispevke, ki obravnavajo razvojno in raziskovalno delo na Univerzi, inštitutih in v podjetjih s področja fluidne tehnike, avtomatizacije in mehatronike. Revija želi seznanjati strokovnjake z dosežki slovenskih podjetij, o njihovih izdelkih in dogodkih, ki so povezani z razvojem in s proizvodnjo na področjih, ki jih revija obravnava. Prav tako želi ustvariti povezavo med slovensko industrijo in razvojno in raziskovalno sfero ter med slovenskim in svetovnim proizvodnim, razvojnim in strokovnim prostorom. Naloga revije je tudi popularizacija področij fluidne tehnike, avtomatizacije in mehatronike še posebno med mladimi. Skrbi tudi za strokovno izrazoslovje na omenjenih področjih.

Revija Ventil objavlja prispevke avtorjev iz Slovenije in iz tujine, v slovenskem in angleškem jeziku. Prispevkom v slovenskem jeziku je dodan povzetek v angleščini, prispevki v angleščini pa so objavljeni z daljšim povzetkom v slovenskem jeziku. Člani znanstveno strokovnega sveta so znanstveniki in strokovnjaki iz Slovenije in tujine. Revijo pošiljamo na več naslovov v tujini in imamo izmenjavo z drugimi revijami v Evropi. Revija je vodena v podatkovni bazi INSPEC.

Štiriindvajsetletno izhajanje revije Ventil pomeni, da je v prostoru neprecenljiva za razvoj stroke. Uredništvo si skupaj z znantveno strokovnim svetom prizadeva za visokokvalitetno raven in relevantnost objav, ki bosta v prihodnosti vse napore usmerila v to, da bo kvalitetna raven še višja. V ta namen vključuje v znantveno strokovni svet priznane znanstvenike, raziskovalce in strokovnjake, ki s svojim znanjem vspodbujajo vsak na svojem področju objavljanje rezultatov razvojnega in raziskovalnega dela. Uredništvo spremlja razvoj stroke in znanstveno raziskovalno delo doma in vtujini preko konferenc, delavnic in seminarjev ter z izmenjavo tuje periodike.

Revija je priznana v tujini, še posebno na področju fluidne tehnike, kar želimo doseči tudi na področju mehatronike in avtomatizacije. Preko objav v reviji se promovirajo dosežki slovenske znanosti in industrijske proizvodnje. Revija je in bo tudi v prihodnje prostor za predstavljanje kvalitetnih razvojnih in raziskovalnih dosežkov slovenske industrije in raziskovalne sfere na področju fluidne tehnike, avtomatizacije in mehatronike.

Uredništvo

# Prihodnost razvoja sodobnih motorjev z notranjim zgorevanjem

*Andrej Kajfež*

Kljub velikemu razvoju motorjev je že nekaj desetletij potrjeno, da so motorji z notranjim zgorevanjem veliko breme za okolje. Vsem znane velike afere v povezavi z izpuhi dizelskih motorjev v zadnjih letih, plačilo visokih odškodnin in prepovedi uporabe takih vozil v mestnih središčih, je ogrozilo dolgoročni obstoj motorjev z notranjim zgorevanjem. Dokler zaloge nafte ne bodo pošle in jo bodo hkrati proizvajali še sintetično, ob nizkih cenah goriv, bodo naftni lobiji še vedno ostali močni. Dotlej si bodo nekateri proizvajalci prizadevali razvijati še bolj tehnološko napredne, učinkovite in tudi varčne motorje.

Eden izmed večjih svetovnih avtomobilskih proizvajalcev Mazda je predstavil nov tip motorja, imenovan Skyactiv-X. Posebnost tega bencinskega motorja je, da v osnovi deluje kot klasičen bencinski motor, za vžig mešanice goriva in zraka pa ne potrebuje vžigalnih svečk, temveč le zadostno kompresijo v valju. Zato je princip delovanja enak dizelskemu motorju. Razvijalci so menili, da takšna rešitev združuje vse najboljše lastnosti bencinskega in dizelskega motorja. Motor brez vžigalnih svečk in prisotnosti višjega tlaka deluje z nižjo temperaturo, energija, ki se je na ta način izgubljala, pa pripomore k boljšemu izkoristku. Ta motor naj bi deloval z bolj revno mešanico goriva in zraka, kar v končni fazi pomeni nižjo porabo goriva in manjše emisije izpušnih plinov. Težava te tehnologije je v tem, da za svoje delovanje potrebuje idealne toplotne pogoje, ki pa v praksi niso vedno na voljo.



» *Slika 1: Mazdin Skyactiv-X motor*



» *Slika 2: Infinitijev VC-T motor*

Zato ima motor kljub vsemu vgrajene še klasične vžigalne svečke za vžig bogate mešanice goriva in zraka ter dodan mehanski Rootsov kompresor. Pri Mazdi so ob večji moči in navoru napovedali celo za okoli 30 odstotkov nižjo porabo od prejšnjih modelov.

Mazda je z uporabo vžigalnih svečk rešila težavo, saj v določenih pogojih agregat deluje kot motor s kompresijskim vžigom in zelo revno mešanico. V drugih okoliščinah (pri visoki obremenitvi) pa deluje kot klasičen bencinski motor z vžigalno svečko. Tehnologijo so poimenovali SPCCI (Spark Plug Controlled Compression Ignition).

Konkurenca je razvila drugačne motorje, eden izmed novejših je Infinitjev VC-T motor s spremenljivim kompresijskim razmerjem od 8 : 1 do 14 : 1. Ta v nasprotju z Mazdinim Skyactiv-X uporablja turbopuhalo brez mehanskega kompresorja. Osnovna težava teh motorjev je, da v primeru previsokega tlaka v valju pod večjo obremenitvijo (pri kombinaciji visokih vrtljajev, visokega polnilnega pritiska iz turbine in visoke kompresije), lahko privede do predčasnega vžiga mešanice bencina in zraka. Rešitev problema je znižanje kompresije, vendar to ne velja takrat, ko motor deluje pri nizki obremenitvi. V tej fazi delovanja je količina dovedenega zraka v motor majhna, posledično pa je njegovo delovanje manj učinkovito. Inženirjem je uspelo to težavo odpraviti, saj je motor opremljen s sistemom, ki ob visokih obremenitvah zniža kompresijo motorja.

Ta sistem preprečuje morebitni prezgodnji vžig, ki bi sicer lahko povzročil poškodbe motorja, ali ga sčasoma celo uničil. Isti sistem pa pri nizkih motornih vrtljajih zviša kompresijo v motorju, kar povzroči večji izkoristek. V praksi naj bi to pripomoglo k večji motorni moči in navoru, do 35 odstotkov nižji porabi v primerjavi s klasičnimi tovrstnimi motorji in nekoliko nižji hrupnosti motorja.

Zanimiv motor je razvilo kitajsko-izraelsko podjetje Qoros, ki je namesto nadgradnje ključnih obstoječih komponent motorja z notranjim zgorevanjem nekatere celo odstranilo. Inženirji tega proizvajalca so iz glave motorja odstranili klasično odmično gred, ki skrbi za krmiljenje sesalnih in izpušnih ventilov.

Kot so izjavili v podjetju, delovanje odmične gredi že v osnovi ni optimalno, saj dopušča, da sta v določeni točki sesalni in izpušni ventil odprta hkrati. Zato so odmično gred nadomestili z elektro-hidravličnimi vzvodi, s katerimi so povezali sesalne in izpušne ventile. Zaradi njihovega hitrega odpiranja in zapiranja je trenutek odprtja obeh ventilov hkrati skoraj ničen. V primerjavi s podobnim običajnim motorjem naj bi takšna zasnova omogočala kar 47 odstotkov večjo moč in navor, nižjo težo motorja, obenem pa 12- do 17-odstotno zmanjšanje porabe goriva.




» *Slika 3: Qorosov motor brez odmične gredi*

Četrta novost pa je prišla iz ZDA. Podjetje Achates Power je zasnovalo motor, ki bi imel za okoli 50 odstotkov boljšo učinkovitost kot primerljivi današnji motorji s turbopuhali in neposrednim vbrizgom goriva. Spremenili so celotno zasnovo motorja, ki še najbolj spominja na bokser motor. Bati v motorju so navpično postavljeni in nasprotno stoječi. S tem je bila odpravljena potreba po izdelavi motorne glave in njenih komponentah, kjer naj bi po mnenju ameriških inženirjev prihajalo do največjih energetskih izgub. Pri takšni zasnovi motor tudi ne potrebuje ventilov. Namesto tega sta v steni vsakega valja po dve odprtini v stilu dvotaktnih motorjev. Prva je namenjena dovodu goriva v motor, druga pa izločanju izpušnih plinov, ki jih s svojim gibanjem odpirata in zapirata bata sama. Motor ima le dva delovna cikla in ne štiri kot današnji moderni motorji, pri čemer ni povečane porabe olja, kot se je pojavljalo pri starejših dvotaktnih motorjih.

Zato ima motor ob večji moči občutno nižjo količino škodljivih izpustov. Zaradi manjšega števila motornih komponent in manjše delovne prostornine, je motor cenejši, za vgradnjo pa potrebuje relativno malo prostora.



» *Slika 4: Achatesov motor z navpično postavljenimi in nasprotno stoječimi bati*

Glede na predstavljene proizvajalcev kaže, da imajo predvsem bencinski motorji z notranjim zgorevanjem za zdaj še vedno svetlo prihodnost.

V prihodnjih letih bomo lahko preko medijev in avtomobilskih salonov spoznali trend razvoja avtomobilske industrije in odziv javnosti na ponujene novosti. Čeprav so pri koncernu Daimler-Benz lani napovedali ustavitev razvoja motorjev z notranjim zgorevanjem, pa so skoraj hkrati pri korporaciji BMW smelo napovedali, da bodo še nekaj desetletij vlagali v razvoj tovrstnih motorjev.

*Viri literature:*


[1] https://avto-magazin.metropolitan.si/novice/trendi-pri-motorjih-z-notranjim-izgorevanjem-se-vedno-zivi/
[2] https://www.mazda.com/en/innovation/mazda-stories/engineers/skyactiv-x/
[3] https://www.infiniti.com/what-drives-us/power-and-performance/vc-turbo-engine.html
[4] https://www.autoevolution.com/news/functional-camless-engine-debuts-in-the-qoros3-113053.html?utm_source=ae_self&utm_medium=ae_moreon&utm_campaign=ae_moreon_news_static
[5] https://achatespower.com/approach/
[6] https://avto-magazin.metropolitan.si/novice/daimler-ugasa-razvoj-motorjev-z-notranjim izgorevanjem/
[7] https://siol.net/avtomoto/novice/bmw-dizel-bo-zivel-se-vsaj-20-let-foto-501504













**STROKOVNA REVIJA O:**
... energetiki in učinkoviti rabi energije ... ogrevalni, hladilni, prezračevalni, klimatizacijski in sanitarni tehniki ... plinu in drugih gorivih ... projektiranju, upravljanju, vzdrževanju, nadzoru energetskih in procesnih postrojenj ... protieksplozijski zaščiti ... elektroenergetiki in uporabi jedrske energije ... obnovljivih virih energije in novih tehnologijah ... merilni in regulacijski tehniki ... elektroinstalacijah in razsvetljavi ... graditeljstvu, gradbeni fiziki in toplotnih izolacijah ... varovanju okolja ter zaščiti zraka in voda ... tehničnih predpisih, certifikatih, smernicah in standardih ... sejmih, posvetovanjih, kongresih in drugih strokovnih srečanjih

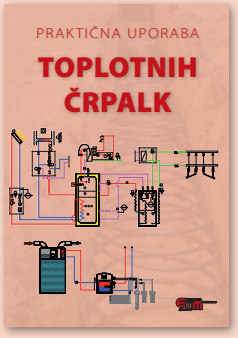
**Če tudi Vi sodite v eno od naštetih skupin, Vas vabimo, da se na strokovno revijo EGES naročite. Tako si boste zagotovili stalen in zanesljiv vir znanja ter najnovejših informacij o dogajanju in razvoju v tej stroki.**

LITERATURA






















VEČ O KNJIGAH NA INTERNETNI STRANI **www.e-m.si**

**ENERGETIKA MARKETING d.o.o., Pavšičeva ul. 30, 1370 Logatec**
**tel: 01/ 540 50 09, tel/faks: 01/ 540 50 08, e-mail: eges@e-m.si**




Slika na naslovnici:
**LAKARA d.o.o.**

**Glavni in odgovorni urednik:** Darko Švetak
**Urednik področja Nekovin:** Matjaž Rot
**Urednik področja Orodjarstvo in strojegradnja:** dr. David Homar
**Urednik področja Spajanje, materiali in tehnologije:** dr. Damjan Klobčar, dr. Borut Kosec, dr. Aleš Nagode
**Urednik področja Vzdrževanje in tehnična diagnostika:** dr. Franc Majdič
**Urednik področja Proizvodnja in logistika:** dr. Mihael Debevec, Boštjan Jurišević, dr. Timi Karner
**Urednik področja Naprednih tehnologij:** Denis Šenkinc
**Tehnični urednik:** Miran Varga
**Strokovni svet revije:** Boris Bell, dr. Boštjan Berginc, dr. Franci Čuš, dr. Slavko Dolinšek, Vinko Drev, dr. Aleš Hančič, Boris Jeseničnik, dr. Mitjan Kalin, dr. Janez Kopač, Jernej Kovač, Marko Mirnik, dr. Blaž Nardin, Marko Oreškovič, dr. Peter Panjan, dr. Tomaž Pepelnjak, dr. Tomaž Perme, dr. Aleš Petek, Janez Poje, dr. Franci Pušavec, Janez Škrlec
**Novinar:** Esad Jakupovič, Petra Bauman, Jana Petkovšek Štakul
**Prevajalci:** Ivica Belšak, s. p., Marko Oreškovič, s. p., Dušanka Grubor Železnik, Mojca Savski

**Idejna zasnova revije:** PROFIDTP d.o.o.
**Računalniški prelom revije:** Fit media d.o.o.
**Oblikovanje naslovnice in oglasov:** PROFIDTP d.o.o.
**Tisk:** SCHWARZ PRINT d.o.o., Ljubljana

**Izdajatelj:** PROFIDTP d.o.o., Gradišče VI 4, 1291 Škofljica, Slovenija

**Naklada:** 2.000 izvodov
920 naročnikov tiskane revije IRT3000
200 tiskanih izvodov revije za promocijo na sejmih in dogodkih
880 naročnikov na e-revijo IRT3000

**Distribucija revije v:** Slovenija in države naročnikov in oglaševalcev. Brezplačne izvode revije pošiljamo v knjižnice in zainteresirane strokovne šole.

**Uredništvo revije:** Simona Jeraj, vodja
**Naslov uredništva:** Revija IRT3000, Motnica 7a, 1236 Trzin
**Kontaktni podatki uredništva, naročnine, oglaševanje:**
Revija IRT3000, Motnica 7a, 1236 Trzin
Telefon: +386 (0)1 5800 884
GSM: +386 (0)51 322 442
E-naslov: info@irt3000.si
**Marketing:** Gregor Švetak, marketing@irt3000.si, +386 (0)51 322 177

**Cena:** 5,00 € za izvod
IRT3000 - inovacije razvoj tehnologije
Naročnina na revijo velja do pisnega preklica.

ISSN: 1854-3669. Revija je vpisana v razvid medijev, ki ga vodi Ministrstvo za kulturo RS, pod zaporedno številko 1059.
Revijo sofinancira Javna agencija za raziskovalno dejavnost RS.

© IRT3000 - Avtorske pravice za revijo IRT3000 so last izdajatelja, podjetja PROFIDTP d.o.o. Uporabniki lahko prenašajo in razmnožujejo vsebino zgolj v informativne namene, in sicer samo ob pridobljenem pisnem soglasju izdajatelja.

# SEZNAM OGLAŠEVALCEV

91 3WAY d.o.o.
85 A-CAM d.o.o.
1, 185 ABB d.o.o.
25 ABC MAZIVA, d.o.o.
105 ADD ProS d.o.o.
93 ANNI d.o.o.
1, 67 ARBURG GMBH + CO KG
99 AUDAX d.o.o.
19 BASIC d.o.o.
187 BECKHOFF AVTOMATIZACIJA d.o.o.
2 BOEHLERIT GMBH & CO KG
1, 3, 236 BTS COMPANY, d.o.o.
131 CADNEX d.o.o.
81 CAMINCAM d.o.o.
1, 127 CELADA d.o.o.
114 CELJSKI SEJEM d.d.
161 CERATIZIT Austria GmbH
1, 117 CNC-PRO, d.o.o.
1, 57 CONQUEST Werbeagentur GmbH
100 DATA COM., d.o.o.
129, 223 DECCA d.o.o. Ljubljana
1, 175 ELEKTROSPOJI d.o.o., Ljubljana
133 EMUGE - FRANKEN TEHNIKA d.o.o.
232 ENERGETIKA - MARKETING, d.o.o.
1, 199 FANUC ADRIA d.o.o.
189 FESTO d.o.o. Ljubljana
1, 159 FUCHS MAZIVA LSL d.o.o.
181 HALDER d.o.o.
1, 111 Heinrich Kipp GmbH
197 HENNLICH d.o.o.
121 Hexagon Metrology S.P.A., podružnica v Sloveniji
1, 139 Hoffmann d.o.o.
203 HSTEC d.d.
219 IB-CADDY d.o.o.
224, 226 ICM d.o.o.
113 IN - INFORMATIKA, d.o.o, Ljubljana
217 IND MEDIA d.o.o. Beograd
27 INEA RBT d.o.o.
207 INOTEH d.o.o.
83 ITS d.o.o. Ljubljana
1, 73 KMS, d.o.o.
39 KOČEVAR, d.o.o.
1, 201 KUKA CEE GmbH
69 LAKARA d.o.o.
183 LCR d.o.o.
1, 59, 71 LESNIK, d.o.o., Kranj
1, 11 LOTRIČ d.o.o.
145 MARSI GROUP d.o.o.
61 MEUSBURGER GEORG GMBH & CO KG
1, 209 MIEL, d.o.o.
1, 135 MINITEC D.O.O.
1, 125 MJM MARUŠA MRZEL S.P.
119 MR STROJI d.o.o.
165 MURRELEKTRONIK GMBH
1, 167 Olma d.o.o.
51 PILIH d.o.o.
211 Pilz Ges.m.b.H.
4, 22 PROFIDTP d.o.o. - Revija IRT3000
235 PROFIDTP d.o.o. - Forum IRT 2021
8 PROFIDTP d.o.o. - Tadej Pogačar Shop
74 PROFIDTP d.o.o. - Knjiga Umetnost brizganja
106 PROFIDTP d.o.o. - Knjige SECO
144 RD PICTA TEHNOLOGIJE, d.o.o.
65 ROBOS d.o.o.
179 RÖSLER OBERFLÄCHENTECHNIK GMBH
141 SECO TOOLS SI d.o.o.
1 SIMING, Ljubljana, d.o.o.
95 SOLID WORLD d.o.o.
1, 35, 72 TECOS
147 TEHNOPROGRES d.o.o.
1,122,123 TEXIMP d.o.o.
191 TIPTEH, d.o.o.
63 TOP TEH d.o.o.
1,103,157 TOPOMATIKA d.o.o.
163 TOTAL SERBIA D.O.O.
169 TRECON, d.o.o., Ljubljana
55 TRGOSTAL-LUBENJAK d.o.o.
1, 195 TROAKS d.o.o.
151 Tungaloy Rezni Alati d.o.o.
21, 229 UL FS
109 Veleposlaništvo Italije - ICE - Agencija Ljubljana
1, 215 VIAL AUTOMATION d.o.o.
45 VIRS, d.o.o.
1, 153 VIST d.o.o.
137 voestalpine High Performance Metals International GmbH
155 WALTER S.R.O.

# 109
## JANUAR 2021



Slika na naslovnici:
**KMS d.o.o.**

# 110
## FEBRUAR 2021



Slika na naslovnici:
**ABB d.o.o..**

## ORODJARSTVO IN STROJEGRADNJA

### Frezanje do najbolj finih podrobnosti



Nemško podjetje Desch že vrsto let zagovarja koncept celotne obdelave. Podjetje ima v svojem strojnem parku različne obdelovalne centre Millturn podjetja WFL, medtem ko razvija in proizvaja pogonske rešitve za širok razpon različnih proizvodnih industrij. Komponente za stiskalnice in sklopke ter kompleksni zobniški prenosi ali velike zobniške enote za valjarne in talilnice so le nekatere tipične aplikacije izdelkov, ki jih trenutno izdeluje podjetje Desch.

- Svedri s štirimi utori povečajo natančnost s štirimi rezalnimi robovi
- Popolno orodje za vsako aplikacijo
- Warden Schijve se je pridružil ekipi za razvoj izdelkov in aplikacij pri podjetju AZL

## NEKOVINE

### Preprosto boljši z optimizacijo kontrole tlaka

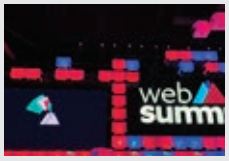


Preklopna točka z brizgalnega na naknadni tlak igra pri procesu brizganja pomembno vlogo pri zagotavljanju kakovosti in ponovljivosti procesa, ob tem ima direktni vpliv na enakomerno zapolnitev gravure orodja. Bionično optimirana kontrola tlaka ima številne prednosti in preprečuje prelivanje oziroma nedolitje izdelkov. S tem je zapolnjevanje gravure enakomernejše in pri večgnezdnih orodjih uravnoteženo.

- ArburgXworld digitalna platforma
- Pametna orodja HASCO
- Polži in cilindri Nordson za pihanje pipet Covid

## NAPREDNE TEHNOLOGIJE

### Konferenca Web Summit 2020




Na spletnem medmrežju je napovedan eden izmed največjih globalnih tehnoloških in podjetniških dogodkov Web Summit. Organizatorji obljubljajo največji dogodek doslej, na katerem se bo v digitalnem okolju zbralo več kot 100 tisoč udeležencev iz vseh panog po vsem svetu, da bi razpravljali o prihodnosti tehnologije. (Foto: Jernej Kovač)

- Norvežani vzpostavili podvodni center za brezpilotna letala in robotiko
- Ustvarjanje fotonov za komunikacijo v kvantnem računalniškem sistemu
- Varnost podjetij in vdori v interna omrežja

## PROIZVODNJA IN LOGISTIKA

### Globoko učenje poenostavi kompleksno kontrolo, ki uporablja umetno inteligenco



Podjetje Sick je predstavilo okolje aplikacij in storitev globokega učenja, ki poenostavi kontrolo kakovosti s strojnim vidom zahtevnih komponent, sestavov, površin ali živilskih izdelkov. To velja še posebej za področja kontrole, ki v preteklosti niso bila primerna za avtomatizirano kontrolo in so zahtevala izključno človeško kontrolo.

- Visokozmogljiv vgradni industrijski zaslon na dotik pospeši integracijo samopostrežnih aplikacij
- Linearna vodila za robotske aplikacije
- Visoka tehnologija v proizvodnji adaptiranega mleka za dojenčke

## SPAJANJE, MATERIALI IN TEHNOLOGIJE

### Nakup elektrod odslej tudi prek spleta



Podjetje SIJ Elektrode Jesenice je največji slovenski in uveljavljen evropski proizvajalec dodajnih materialov za varjenje, ki ima že 80-letno tradicijo izdelave dodajnih materialov. V letošnjem letu so v SIJ Elektrode predstavili spletno trgovino SIJ Shop Elektrode, ki je dostopna na shop.elektrode.si

- Formnext sejem 3D-tiska tokrat virtualno
- Vodilni sejem na področju varjenja in rezanja Schweissen & Schneiden 2021 s številnimi novostmi
- Podjetje Desktop Metal predstavilo računalniški program »Live Sinter« za dodajalne tehnologije

## VZDRŽEVANJE IN TEHNIČNA DIAGNOSTIKA

### Izbor servisnega hidravličnega podjetja



Če ste odgovorni za delovanje več hidravličnih naprav in resno želite zmanjšati obratovalne stroške, potem boste prišli do položaja, ko boste potrebovali zunanjega strokovnjaka za posebna popravila. Obstajajo tri možnosti: dobavitelj stroja, proizvajalec posameznih hidravličnih komponent ali neodvisen hidravlični servis.

- Mala šola mazanja
- Novosti na področju tehnične diagnostike
- Metode čiščenja v proizvodnji

## Ne zamudite

Aktualen koledar dogodkov lahko preverite na naši spletni strani: **www.irt3000.si/koledar-dogodkov/**

# INDUSTRIJSKI FORUM IRT 2021



# 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, 21. in 22. junij 2021

**www.forum-irt.si**

**Dogodek poteka pod častnim pokroviteljstvom predsednika Republike Slovenije Boruta Pahorja.**

INDUSTRIJSKI FORUM IRT
forum-irt.si

Dodatne informacije: Industrijski forum IRT, Motnica 7 A, 1236 Trzin | tel.: 01 5800 884 | faks: 01 5800 803
e-naslov: info@forum-irt.si | www.forum-irt.si | Organizator dogodka: PROFIDTP, d. o. o., Gradišče VI 4, 1291 Škofjica
Organizacijski vodja dogodka: Darko Švetak, darko.svetak@forum-irt.si



Doosan Machine Tools

# Lynx 2600Y/SY

**Nova serija Lynx 2600Y/SY s stružno glavo Ø250 mm, premerom struženja do Ø380 mm in dolžino struženja do 610 mm.**

- Delo s palicami do premera 81 mm
- Hitri pomiki X/Y/Z: 30/10/30 m/min
- Y-os: 105 mm
- Močan revolver z 12 ali 16 ali 24* BMT 55 orodji
- 15" zaslon na dotik z Doosan FANUC Series 0i-F Plus krmiljem

*fizično 12 ali 16 orodij oziroma indeksacija za 24 orodij

NOVO



MACHINE GREATNESS™

SPLETNA PREDSTAVITEV

VIDEO

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

LJUBLJANA
Bratislavska cesta 5
T. 01 5841 443

MARIBOR
Cesta k Tamu 16
T. 041 640 120

BTS COMPANY