



# IRA 3000

INOVACIJE • RAZVOJ • TEHNOLOGIJE

76 APRIL

## Brez potrebnega znanja o programiranju robotov

Vlakenski laserji uspešno varijo težko  
varive materiale

Kdor zavira, bo zadnji: proizvodnja na  
prehitevalnem pasu

## HSTec

HIGH SPEED TECHNIQUE



HSTec d.d.  
info@hstec.hr  
www.hstec.hr



Inovativne rešitve  
v pogonski tehniki in  
industrijski avtomatizaciji

ABB

FANUC

HALDER

INEA<sup>prbt</sup>  
Oprema za avtomatizacijo

Kipp

KUKA

LOTRIČ<sup>®</sup>  
METROLOGY

MiniTec  
THE ART OF SIMPLICITY

OLMA

tipteh

YASKAWA

ZEISS



INOVACIJE • RAZVOJ • TEHNOLOGIJE



# SPLAČA SE BITI NAROČNIK

UGODNOSTI ZA  
NAROČNIKE REVIJE

ZA SAMO 50€ DOBITE:

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

JAN	FEB	MAR
APR	MAJ	JUN
JUL/AVG	SEP	
OKT	NOV/DEC	

VSEBINA PO MESECIH

Utrip doma  
Orodjarstvo in strojogradnja  
Nekovine  
Napredne tehnologije

Utrip doma  
Proizvodnja in logistika  
Spajanje, materiali in tehnologije  
Vzdrževanje in tehnična diagnostika



Na voljo tudi  
digitalna različica revije

Vsak novi naročnik prejme  
majico in ovratni trak

NAROČITE SE!

- ☎ 01 5800 884
- ✉ info@irt3000.si
- 🌐 [www.irt3000.si/narocam](http://www.irt3000.si/narocam)



[WWW.IRT3000.COM](http://WWW.IRT3000.COM)



Go Further

# NOVI TRANSIT CUSTOM

# Ford



## Nadgradite svoj posel. In ugled.

**Novi Ford Transit Custom** prinaša presežke, zaradi katerih so Fordova lahka gospodarska vozila **že tretje leto zapored najbolje prodajana v Evropi**. Naj gre za izjemno prostornost, saj vanj lahko zložite kar **tri evropalette**, ali uporabnost, saj se **drsna vrata odpirajo najširše v razredu**, v vsakem primeru gre za dostavnik, ki bo povsem sledil vašim in potrebam vašega podjetja. S fleksibilnim sistemom izjemno udobnih in trpežnih sedežev ga boste vedno lahko **prilagodili trenutnim potrebam**. Prihaja tudi z obilico **Fordovih tehnologij** za pomoč pri vožnji in varnostjo, ki si je zaslužila vseh **5 zvezdic Euro NCAP**. Rezultat: vsak dan se boste vsak dan veselili trenutka, ko boste sedli za njegov volan.

[MojFordCustom.si](http://MojFordCustom.si)

# SEJEM, KI POGANJA DIGITALNE SPREMEMBE.

Biti del sejma FEEL THE FUTURE pomeni biti v koraku s časom – spreminjati ideje v rešitve in regijo z inovacijami preobraziti v tehnološko napredno okolje.

Feel the **FUTURE**

2. sejem inovativnih digitalnih rešitev

Celjski sejem, **17.-19. oktober 2018**



FeelTheFuture

Se želite tudi vi pridružiti številnim uspešnim podjetjem?  
Pridobite informativno ponudbo zdaj!

Pišite na [info@ce-sejem.si](mailto:info@ce-sejem.si)



**Darko Švetak**  
urednik

*Švetak Darko*



facebook.com/irt3000



@irt3000

Official Media  
Partner of  
ISTMA World



## » Roboti ne poznajo spomladanske utrujenosti

**April je tisti čas v letu, ko se posamezniki in podjetja soočajo s »fenomenom« anomalije, poimenovane spomladanska utrujenost. Morda niste vedeli, a najbolj učinkovit recept za njeno preganjanje ni počitek, temveč telesna aktivnost.**

Letos so vremenske razmere, ki jih ljudje dojemamo kot večja temperaturna nihanja – tudi znotraj posameznega dne – poskrbele, da sem se s pojavom spomladanske utrujenosti v okolici in družbi srečeval bistveno pogosteje kot prejšnja leta. Celo tako pogosto, da sem začel raziskovati, zakaj do nje pride. Kaj sem odkril? Spomladanska utrujenost se pri ljudeh najpogosteje pojavi proti koncu marca in v povprečju traja dva do tri tedne, torej približno do sredine ali celo konca aprila. Je svojevrsten fenomen, ki kaže na to, kako zelo smo si ljudje različni. Tisti, ki so stalno v pogonu (beri: spominjajo na robote), je praktično ne občutijo, vse druge pa lahko mimogrede preseneti, tretji pa so se nanjo že navadili in se ji melanholično prepustijo iz leta v leto.

Strokovnjaki navajajo vrsto zelo različnih razlag, zakaj pride do spomladanske utrujenosti. Nihanje temperatur sem že omenil – toplejši dnevi namreč na človeško telo delujejo tako, da v njem sprožijo procese ohlajanja – žile v telesu se razširijo, posledično pa se zniža krvni tlak. Nenaden padec tlaka večina ljudi občuti kot utrujenost, tiste najbolj občutljive pa lahko doletita celo omotica in slabost. Med pogostimi razlagami spomladanske utrujenosti je tudi porušeno hormonsko ravnovesje. Pozimi namreč v našem telesu prevladujejo drugi hormoni kot v spomladanskih mesecih. V mesecih z manj dnevne svetlobe prevladuje spolni hormon

melatonin, za njegovo protiutež pa skrbi serotonin, hormon sreče. Če se zaloga slednjega na račun podaljševanja s svetlobo obdarjenega dne zmanjša, se ravnovesje poruši, tovrstno telesno obremenitev pa znova občutimo kot povečano stanje utrujenosti.

Najpogosteje pa so prav slabe zimske razvade tiste, zaradi katerih spomladi ljudje plačujemo davek utrujenosti. Če sodimo med ljudi, ki se pozimi premalo gibajo, preveč jemo in predvsem uživamo hrano, ki vsebuje veliko maščob ter ogljikovih hidratov, so možnosti, da bomo podlegli spomladanski utrujenosti, bistveno višje. Spomladi namreč naše telo postane bolj aktivno, daljšanje dni pa pospeši metabolizem. Pospešena presnova hkrati tudi pomeni, da telo porablja več energije, kar lahko zopet občutimo kot utrujenost.

Kaj storiti? Na kratko: poskrbeti je treba za (bolj) zdravo prehrano, predvsem vnos več beljakovin, vitaminov in mineralov (jesti velja več sadja in zelenjave), ter veliko gibanja. Povečana telesna aktivnost je najboljše zdravilo zoper spomladansko utrujenost. Tudi ljudje, ki se ne ukvarjajo s športom, lahko veliko storijo zase že z daljšimi sprehodi.

V uvodu sem nalašč omenil posameznike in podjetja. Utrueni posamezniki namreč negativno vplivajo na produktivnost dela, zato se lahko podjetja spomladanski utrujenosti zoperstavijo z ustrežnejšimi jedilniki v menzi, vitaminsko-sadnimi priboljški ter spodbujanjem gibanja – sploh pri zaposlenih, ki večino delovnega časa presedijo za pisarniško mizo. Spomladanska utrujenost je pojav, ki bi ga vendarle lahko izkoreninili.

Vmesno žrebanje v veliki nagradni igri za naročnike revije IRT3000

Preverite, ali je žreb tokrat izbral vas!

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

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

- Litostroj power d.o.o., Marjeta Rigač Lovrič, Ljubljana
- Maj Burger, Brezovica pri Ljubljani

Sodelujte tudi vi. Podaljšajte naročnino ali izpolnite naročilnico na spletni strani [www.irt3000.si](http://www.irt3000.si). Letna naročnina znaša samo 50 evrov, naročnina na e-revijo pa 30 evrov.

# IRT3000 v letu 2018: 10 je več in bolje od 6



## Darko Švetak

Revija IRT3000 z novim koledarskim in poslovnim letom obrača novo poglavje, v katerem bomo poskrbeli za dodatno kakovostno nadgradnjo strokovnih vsebin in prispevkov. Odslej vas bo razveseljevala (skoraj) vsak mesec!



Odločitvi o spremembi frekvence izdavanja revije IRT3000 smo v uredništvu namenili res veliko pozornosti, saj smo želeli doseči pozitivne učinke za vse deležnike, tako tiste, ki jo ustvarjamo, kot tiste, ki jo berete. Igra števil nam je bila tokrat naklonjena, čeprav so bile prav številke tiste, ki so nam jo sprva zagodle. V zadnjih letih je namreč revija ob vsakem izidu presegla obseg 200 strani in je tako postajala vse težje obvladljiva – tako za nas, ustvarjalce, kot vas, bralce in oglaševalce – pa tudi poštarje. V uredništvu smo zato temeljito premislili, kako zadrego rešiti. Verjamemo, da smo našli odlično rešitev, ki jo boste pozdravili.

## IRT3000 postaja mesečnik

Odločili smo se, da s koledarskim letom 2018 pospešimo frekvenco izdavanja revije IRT3000, ta se bo iz dvomesečnika prelevila v mesečnik. V prihodnjem letu bomo tako namesto šestih izdali deset števil. Revija bo torej izšla in vas v nabiralniku pričakala vsak mesec, le poletna (julij/avgust) in zimska številka (november/december) bosta dvojni.

## Vsebin bo več, te bodo tudi bogatejše

Največja sprememba, ki ji boste v reviji IRT3000 priča v prihodnjem letu, bo vsebinske narave. Z avtorji prispevkov smo se dogovorili za sodelovanje, ki jim bo kljub mesečni izdaji revije omogočalo nemoteno kakovostno delo. Zanje večjih sprememb ne bo, saj

bomo vsebine razdelili po posameznih sklopih in te objavljali vsak drugi mesec. V neparnih mesecih bomo tako pisali o vsebinah, ki sodijo v tematske sklope ORODJARSTVO IN STROJEGRADNJA, NEKOVINE IN NAPREDNE TEHNOLOGIJE, v parnih mesecih pa boste bralci deležni bogatih vsebin iz sklopov PROIZVODNJA IN LOGISTIKA, SPAJANJE IN TEHNOLOGIJE MATERIALOV ter VZDRŽEVANJE IN TEHNIČNA DIAGNOSTIKA. Rubrika UTRIP DOMA, ki piše o aktualnih dogodkih v domači industriji, pa bo stalna, torej prisotna v vsaki številki revije IRT3000.

## Papirno in/ali digitalno – odločitev je vaša

Z novim letom uvajamo tudi možnost naročanja na digitalno različico revije, ki jo lahko berete v namenski mobilni aplikaciji za naprave z operacijskim sistemom Android ali iOS ali pa preko kateragakoli spletnega brskalnika – letni dostop do digitalne različice IRT3000 znaša 30 evrov, v primeru sočasne naročnine na tiskan izvod revije pa le še 15 evrov – obračuna se vam torej 50-odstotni popust. Letna naročnina za vseh deset tiskanih revij IRT3000 bo znašala 50 evrov – račun za podaljšanje naročnine – za 10 števil – pa boste naročniki prejeli po izteku trenutne naročnine.

Verjamemo, da bodo revije IRT3000 z letnico 2018 še bolj prepročljive in zato dobro sprejete med bralci. Prepričani smo, da se boste (skoraj) vsak mesec razveselili dostave v nabiralnik in bogatih vsebin ter revijo brali še pogosteje.

## 10 Utrip doma

- 10 Na Fakulteti za elektrotehniko UL je potekal že šesti turnir Lego Masters
- 12 Fakulteta za elektrotehniko UL v Turčiji predstavila rezultate razvojnega projekta NEXES
- 13 Laboratorij za kolaborativno robotiko s poudarkom na fizični interakciji med človekom in robotom« je zmagovalni projekt direktorjevega sklada
- 15 **JobFair: Inženirski kader zelo iskan med zaposlovalci**
- 17 Tudi učitelji morajo stalno razvijati svoja znanja
- 20 V Vzorčnem mestu o pametnih rešitvah za alternative v prometu
- 21 Strokovna konferenca Računalniška obdelava slik in njena uporaba v Sloveniji 2018 (ROSUS 2018)
- 22 Start-upi so recept za širjenje distribucijske mreže našli v povezovanju in sodelovanju!
- 25 Svečanost ob 20. obletnici priznanja Republike Slovenije za poslovno odličnost in slovesnosti PRSPO 2017
- 26 Podjetja si kadre zagotavljajo že med srednješolci
- 27 Novi tehnološki sejem TechExpo Celje – 500 najboljših blagovnih znamk na celjskem sejmišču
- 31 Evropski projekt KETGATE bo omogočil podjetjem dostop do infrastrukture ključnih tehnologij

## 44 Spajanje materiali in tehnologije

- 44 AZL Aachen GmbH v sodelovanju z aachenskim Centrom za integrativno lahko gradnjo (AZL) RWTH Aachen
- 47 CastForge – dober začetek: registriranih je več kot 100 razstavljavcev
- 48 Vlakenski laserji uspešno varijo težko varive materiale
- 50 Audi v sodelovanju s SLM Solutions
- 51 ESAB predstavlja novo serijo zaščitnih mask za varjenje
- 52 Kaj želite prenesti?
- 52 Oerlikon in Boeing sodelujeta
- 54 Oxybaby\* je boljši kot še nikoli prej.
- 55 **NASA je patentirala nov proces navarjanja z žico za izdelavo šob raketnih motorjev**
- 55 Siemens vlaga 27 milijonov funtov v nov objekt podjetja Materials Solutions
- 56 Kompletni sistemi za vtiskovanje kalot
- 58 Nove rešitve za Metalove kovaške mojstre



15 Inženirski kader zelo iskan med zaposlovalci



55 NASA je patentirala nov proces navarjanja z žico za izdelavo šob raketnih motorjev

## 60 Vzdrževanje in tehnična diagnostika

- 60 LOCKOUT TAGOUT (Zakleni – Označi): nadzor nad sprostitvijo nevarne energije
- 62 Kvaliteta oljnega filtra
- 64 Serija Atlas Copco VSD+ vam lahko prihrani tudi 50 odstotkov energije
- 67 Topila – pogosto bolj ekonomična in trajnostna alternativa
- 69 Izdelki Pfeiffer Vacuum vgrajeni v svetovno največji in najmočnejši pospeševalnik delcev
- 70 Scania – kjer vzdrževanje obdelovalnih strojev predstavlja investicijo in ne stroška!
- 74 Proizvajalci OEM so potrdili postopek varjenja SONIQTWIST®
- 78 **IFK 2018 Aachen-11th International Fluid Power Conference**
- 80 FILTECH 2018
- 81 Mobilna naprava za zaznavanje puščanja vakuumu ASM 390 in ASM 392

## 86 Proizvodnja in logistika

- 86 Zmogljiv dvojni vpenjalni primež z zaprtim pogonom
- 89 Vodilna rešitev za proizvodnjo
- 92 3D skener s 360° zajemom za notranjo in zunanjo uporabo
- 94 Poligonska vpenjalna tehnologija zdaj tudi za gnana orodja
- 96 Uporabnost in značilnosti industrijskih modemov eWON
- 100 Višinsko nastavljen delovni pult GARANT GridLine
- 106 **Voziček za orodje zmanjšuje možnost urreznin**
- 110 Brez potrebnega znanja o programiranju robotov
- 114 Rast in vodenje skozi inovacije
- 117 ABB predstavi najnovejšega člana družine YuMi
- 118 Robotsko vodeni paletni sistemi omogočajo vsestransko proizvodnjo
- 121 Vključitev v digitalno dobo montaže
- 130 Veščenzorske meritve podjetja Hexagon
- 134 Pranje embalaže postaja nujnost v sodobnih proizvodnih procesih
- 136 KUKA predstavlja robota za polnjenje vozil
- 140 Je svet pripravljen na robotsko preobrazbo?
- 142 Sodelovanje človeka in robota na samoučecem delovnem mestu
- 148 Sodelovalni robot kot vzdrževalec v avtomatiziranem skladišču
- 149 Pobudniški korak v prihodnost



78 IFK 2018 Aachen - 11th International Fluid Power Conference



106 Voziček za orodje zmanjšuje možnost urreznin

STELIA Aerospace predstavlja nove plošče za trupe letal izdelane s tehnologijo WAAM

46



Vzdrževanje temperature in viskoznosti hidravličnih kapljev in znotraj optimalnih mej

82



Interakcija človek-robot je ključ za odpiranje potenciala servisne robotike

111





» Foto: Aleks Čufar

### **Kakšno je poslanstvo Slovenskega združenja za kakovost in odličnost (SZKO)?**

Slovensko združenje za kakovost in odličnost je bilo ustanovljeno kot neprofitna organizacija, ki v skladu s svojim poslanstvom promovira vrednote kakovosti v slovenskem gospodarskem in družbenem okolju. Je krovna, povezovalna organizacija na področju kakovosti in polnopravni član Evropske organizacije za kakovost (European Organization for Quality – EOQ). Skupaj z domačimi strokovnjaki in sorodnimi organizacijami v Evropi nudimo najboljše ideje, znanje, praktične izkušnje in razvojne možnosti za uveljavljanje kakovosti pri nadaljnjem razvoju Slovenije.

### **Kako bi opredelili kakovost in odličnost?**

Ko govorimo o kakovosti oziroma odličnosti pogosto povzamem misel, da o kakovosti govorimo takrat, ko delamo dobro tudi, ko nas nihče ne gleda.

### **Kako prepoznati kakovost?**

Sama kakovost je lahko izražena vrednostno, opisana z določenimi parametri, oziroma širše – s standardi, ki jim izdelek ustreza – npr. ISO 9001. Različni izdelki in storitve imajo tako kakovost opredeljeno z različnimi zanje relevantnimi podatki.



## Kakovost je treba živeti

### **Miran Varga**

Marko Lotrič, ki vodi Slovensko združenje za kakovost in odličnost, je prepričan, da sta danes kakovost in odličnost eni izmed ključnih konkurenčnih prednosti.

### **Kaj pooseblja sistem kakovosti v podjetjih?**

Gre za sestavni del poslovanja. V preteklosti so podjetja govorila predvsem o sistemih za kontrolo kakovosti. Obstajala so določena mesta na proizvodnih trakovih (navadno na koncu linije), kjer se je opravljala pregled izdelka in njegove kakovosti. Sistem kakovosti je nadgradnja teh parcialnih rešitev. Tako se danes pogovarjamo o celovitih rešitvah/sistemih zagotavljanja kakovosti.

### **Poznamo tudi kakovost vodenja poslovanja, ki se dotika vseh oddelkov in zaposlenih v podjetju. Kako gledate nanjo?**

Ocenjujem, da je v Sloveniji še vedno prisoten manko na področju vodenja in zavedanja o kakovosti vodenja poslovanja, torej o voditeljstvu, veččinah obvladovanja sprememb, učinkovitih organizacijskih oblikah in procesih, o integraciji znanja in sodobnih tehnologij za doseganje konkurenčnosti in ekonomske rasti. Le v najboljših podjetjih načrtno razmišljajo in vpeljujejo metode skupinskega dela, neprestano optimizirajo poslovne procese, analizirajo ustvarjanje dodane vrednosti ter načrtno višajo inovativnost svojih sodelavk in sodelavcev. Slednje je nekaj, kar dokazano deluje in bi bilo treba vpeljati v sleherno podjetje.



### **Kako si lahko podjetja pri svojem delu pomagajo s SZKO?**

Članom združenja SZKO nudimo redna izobraževanja, druženja in mreženja. Decembra smo izdali pojmovnik, seznam vseh pomembnih izrazov na področju kakovosti, ki bo podjetjem v pomoč pri razumevanju posameznih pojmov s področja kakovosti in bo omogočal poenoteno razumevanje. V izhodišču gre za prevod ameriškega slovarja s področja kakovosti in odličnosti, a z vsebino postavljeno v slovenski prostor.

### **Kateri so pretekli pomembni dosežki SZKO?**

Ponosni smo na oznake SQ, ki označujejo slovensko kakovost, s katero so opremljeni le prestižni izdelki, izdelani po preverjenih postopkih in z ustreznimi materiali. Pravico do uporabe tega znaka lahko pridobijo zgolj podjetja z dobrimi poslovnimi rezultati in visoko kakovostjo izdelkov in/ali storitev. Pridobljeni znak SQ predstavlja konkurenčno prednost pred drugimi podjetji, saj je sinonim za slovensko visoko kakovost. Kupec nato pred polico v trgovini »tehta« razmerje med kakovostjo in ceno izdelka.

### **Bi za člane SZKO lahko dejali, da so nekakšni ambasadorji kakovosti?**

Vsekakor. Naše člane spodbujamo k zavzetosti za dvig kakovosti na vseh ravneh ter stremenju k odličnosti poslovanja. Kakovost je danes vsekakor dodana vrednost. Ob ustrezni predstavitvi vodstvu podjetij ter z uporabo ustreznih orodij in metodologij lahko kakovost postane ekonomsko merilo.



» Foto: Aleks Čufar



### **NAPREDNA KONTAKTNA TEHNOLOGIJA**

# Povezava za prihodnost

#### **Multi-Contact je postal Stäubli Electrical Connectors.**

Vodilni mednarodni proizvajalec električnih kontaktov in sistemskih rešitev za industrijske aplikacije je od leta 2002 del skupine Stäubli in zdaj prevzema ime in identiteto blagovne znamke

- Inovativen in specializiran portfelj izdelkov od miniaturnih do visokonapetostnih konektorjev
- Najvišja kakovost za varnost in zanesljivost
- Individualne in prilagojene rešitve za stranke

Od januarja 2017 podjetje Multi-Contact nadaljuje svojo dejavnost in storitve kot Stäubli Electrical Connectors.

#### **Zanesljivost pri vsaki povezavi.**

#### **Vsestranskost v vsaki aplikaciji.**

[www.staubli.com/electrical](http://www.staubli.com/electrical)



Multi-Contact

MC

**STÄUBLI**

Stäubli je blagovna znamka Stäubli International AG, ki je registrirana v Švici in drugih državah.

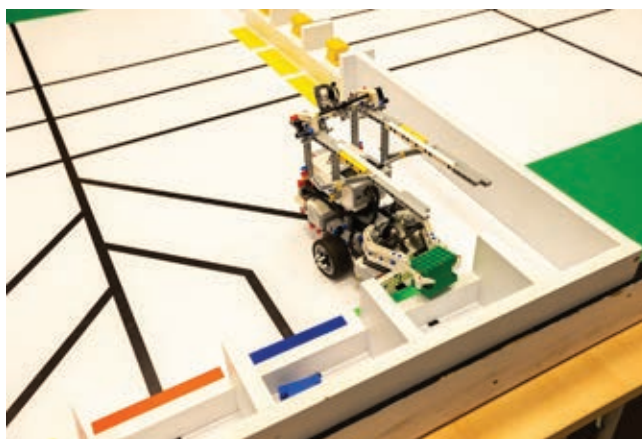


## » Na Fakulteti za elektrotehniko UL je potekal že šesti turnir Lego Masters

Že šesto leto zapored je v četrtek, 5. aprila 2018, na ljubljanski Fakulteti za elektrotehniko v okviru Dnevov avtomatike potekal turnir Lego Masters 2018, na katerem je sodelovalo kar 33 dijaških in študentskih ekip. Tudi letošnja naloga je zahtevala izdelavo in programiranje avtonomnega mobilnega sistema, s katerim so se ekipe pomerile med sabo v vnaprej določenem izzivu.

### Napeti boji za prva mesta

Dijaki so se s svojimi avtonomnimi vozili pomerili v izzivu razvrščanja barvnih objektov v zbiralnike po ujemajočih se barvah objektov in zbiralnikov. Poleg tega, da je bil njihov avtonomni mobilni sistem dobro sprogramiran, je bila zelo pomembna tudi njegova hitrost, saj so bili določeni objekti skupni obema avtonomnima voziloma, ki sta startala istočasno, dosegel pa jih je tisti, ki je bil hitrejši. Študentje pa so se pomerili v izzivu z naslovom »Ujemi me, če me moreš«, ki je od ekip zahteval izdelavo in programiranje sistema, ki zna slediti določeni trajektoriji, se na poligonu lokalizirati in izogibati oviram. Dve ekipi sta se istočasno s svojima mobilnima sistemoma pomerili na tekmovanju v krožnem dirkališču z ovirami, zmagala pa je ekipa, katere avtonomno vozilo je ujelo oz. se bolj približalo nasprotnikovemu.



**Zmagovalci letošnjega tekmovanja v dijaški ligi so:**

1. mesto: ekipa Mehatroniki – David Žuraj, Žan Sotošek in Žan Ocvirk z mentorjema Matejem Vebrom in Androm Glamnikom, ŠC Celje, Srednja šola za strojništvo, mehatroniko in medije
2. mesto: ekipa Stari mački – Gašper Lončar, Janez Petauer in Jernej Pevec z mentorjema Karmen Kotnik in Tomislavom Viherjem, ŠC Celje, Gimnazija Lava
3. mesto: ekipa Iluminati – Benjamin Lipnik, Andraž Gobec, Domen Hribernik in Gregor Mansutti z mentorjem Andrejem Grilcem, ŠC Celje, Srednja šola za kemijo, elektrotehniko in računalništvo

**Letošnji zmagovalci v študentski ligi pa so:**

1. mesto: ekipa Über Kartoffel – Tine Šivec, Jernej Tinta, Aleksander Rajhard
2. mesto: ekipa LegoTrio – Martina Loknar, Domen Ipavec, Mimoza Naseska
3. mesto: ekipa Hroščki – Marko Hudomalj, Uroš Petkovič, Uroš Hudomalj

**Znanje in zabava z roko v roki**

Glavni cilj tekmovanja je pridobitev dodatnih praktičnih znanj skozi igro, vzpodbujanje projektno orientiranega razmišljanja in ekipnega dela med tekmovalci. Na tekmovanju Lego Masters tekmovalci dokazujejo svoje znanje avtomatike, ki je uporabno ne le na področju razvoja avtonomnih sistemov, temveč tudi na številnih drugih interdisciplinarnih področjih. Prof. Igor Škrjanc z



ljubljske Fakultete za elektrotehniko pove, da so vse stvari, ki se jih dijaki in študentje naučijo na turnirju Lego Masters, uporabne v praktičnih primerih, saj gre za problematiko, ki jo srečujemo tudi v industriji.

**Vse večja priljubljenost tovrstnih tekmovanj**

Tekmovanje Lego Masters 2018 na Fakulteti za elektrotehniko Univerze v Ljubljani sta tudi letos organizirala Laboratorij za avtonomne mobilne sisteme (LAMS) ter Laboratorij za modeliranje, simulacijo in vodenje (LMSV) in je vsako leto namenjeno dijaškim ekipam vseh srednjih šol ter študentskim ekipam FE UL vseh smeri in letnikov. Podobna tekmovanja so priljubljena tudi drugje po svetu.

Creating Tool Performance

A member of the UNITED GRINDING Group

# SISTEMI IN REŠITVE ZA IZDELAVO REZALNIH ORODIJ

Izdelava rezalnih ploščic, ponovno ostrenje rezalnih orodij iz HSSja, CBNa ali karbidne trdine, brušenje, elektro erozija, lasersko rezanje in merjenje so tehnologije, ki jih ponujata podjetji WALTER in EWAG. Skupaj s programsko opremo in storitvami zagotavljamo najboljše rešitve za vaše zahteve – zaradi naše usposobljenosti in preciznosti se z nami lahko počutite varno.



WALTER EWAG

Creating Tool Performance

www.walter-machines.com · www.ewag.com



## » Fakulteta za elektrotehniko UL v Turčiji predstavila rezultate razvojnega projekta NEXES

Ekipa Laboratorija za telekomunikacije Fakultete za elektrotehniko (LTFE) Univerze v Ljubljani se je v okviru evropskega razvojnega projekta NEXES, 22. in 23. marca, udeležila zadnjega mednarodnega NEXES (NEXt generation Emergency Services) pilota in delavnice v turškem Izmirju.

Evropski razvojni projekt NEXES (NEXt generation Emergency Services) se ukvarja z razvojem naslednje generacije storitev na področju klicev v sili, ki za svoje delovanje uporabljajo sodobne pametne telefone ter nove mobilne in spletne tehnologije. Že od maja 2015 dalje je 17 partnerjev, med katerimi je tudi LTFE, raziskovalo, razvijalo in testiralo novo generacijo 112 storitev, ki poleg klasičnega govornega klica omogočajo tudi druge oblike komuniciranja s službami 112. Na srečanju v Izmirju v Turčiji so predstavili rezultate triletnega dela.



» Ekipa Laboratorija za telekomunikacije Fakultete za elektrotehniko (LTFE) Univerze v Ljubljani

### Predstavitve rezultatov in demonstracije scenarijev klica v sili

V prvem delu dogodka so bili predstavljeni projekt NEXES in dosežki posameznih partnerjev ter arhitektura PEMEA za posredovanje podatkovnih klicev v sili. Med govorniki je bil tudi predsednik Evropskega združenja za klic v sili (EENA), dr. Demetrios Pyrros.

Mes pilotom je ekipa Laboratorija za telekomunikacije Fakultete za elektrotehniko (LTFE) Univerze v Ljubljani s partnerji iz Finske, Romunije, Španije in Turčije demonstrirala štiri kompleksne scenarije klica v sili. Komponente sistema NEXES podpirajo tudi napredne komunikacijske tehnologije, izmenjavo multimedijskih datotek, klepet, posredovanje lokacij in medicinskih podatkov. Predstavniki LTFE so aktivno sodelovali pri scenarijih z lastno mobilno aplikacijo za klic v sili, spletno dispečersko platformo z geografskim usmerjanjem ter z lastnima rešitvama za video komunikacijo med več osebami in aplikacijo za klepet.



### Eden izmed scenarijev tudi krizna situacija v Izmirju

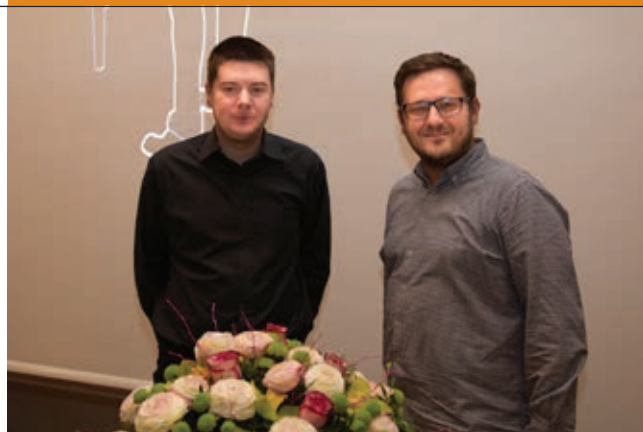
Najkompleksnejši scenarij je predstavljala večja krizna situacija v Izmirju (potres), ki je regionalni center za reševanje preobremenila s klici. Ta je s pomočjo sistema NEXES klice preusmerjal na sosednje centre, kjer je osebje pomagalo pri triazi klicev, najnujnejše klice pa so preusmerili na center reševalne službe v Izmirju. Dogodek je bil odmeven tudi širše, saj so o njem poročali na turški nacionalni televiziji TRT.

» Laboratorij za kolaborativno robotiko s poudarkom na fizični interakciji med človekom in robotom« je zmagovalni projekt direktorjevega sklada

Na Institutu »Jožef Stefan« so danes razglasili zmagovalce direktorjevega sklada. Med devetimi prijavitelji se je kot najbolj obetaven projekt izkazal projekt »Laboratorij za kolaborativno robotiko s poudarkom na fizični interakciji med človekom in robotom«, ki sta ga predstavila doc. dr. Tadej Petrič in dr. Dragi Kocev. S postavitvijo novega laboratorija se bo inštitut lahko zavihtel na sam vrh na področju sodobne robotike in uporabe senzorične ter umetne inteligence v robotiki.

Institut »Jožef Stefan« (IJS) je že tretje leto zapored podelil sredstva v sklopu »Direktorjevega sklada« in tako podprl najboljše mlajše raziskovalce na začetku njihove raziskovalne kariere. Sredstva so namenjena nakupu in gradnji nove raziskovalne infrastrukture.

V okviru »Laboratorija za kolaborativno robotiko s poudarkom na fizični interakciji med človekom in robotom« bosta avtorja zmagovalnega projekta doc. dr. Tadej Petrič in dr. Dragi Kocev postavila edinstven senzorno podprt laboratorij, ki bo omogočal proučevanje fizičnega sodelovanja med robotom in človekom. Raziskave bodo usmerjene v razumevanje gibanja človeka, strojnega



učena in robotike. Z združitvijo teh področij in predvsem upoštevanjem nevromehanike gibanja človeka pri vodenju robotov bosta dosegla nove tehnološke in znanstvene preboje, ki bodo robotom omogočali učinkovito sodelovanje z ljudmi v različnih situacijah, kot so na primer sodelovanje robotov in ljudi kot enakovrednih partnerjev, učenje robotov od ljudi in spodbujanje bolj zanimive fizične interakcije med njimi. Rezultati in razvite metode vodenja bodo prinesle pozitiven družbeni učinek, saj bodo takšni roboti sposobni intuitivnega fizičnega sodelovanja z ljudmi in bodo lahko pomagali v gospodinjstvu, na delovnem mestu in v oskrbi starejših.

Z laboratorijem želi Institut »Jožef Stefan« postati vodilni raziskovalni inštitut z raziskavami na področju inteligentnih robotskih partnerjev, ki lahko fizično sodelujejo z ljudmi. Hkrati želimo s tem še okrepiti položaj Instituta na področjih robotike in umetne inteligence.

> [www.ijs.si](http://www.ijs.si)

## SLOVENSKI KVIZUM

**2** Merilne programe in naprave iz trboveljskega podjetja uporabljajo skoraj vsi proizvajalci avtomobilov na svetu in vesoljske agencije kot je npr. Nasa. Podjetje se imenuje:

- Catapult.
- Dewesoft.
- ESA: European Space Agency.
- Chipolo.

**Kviz: poznate slovenske izume?**

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

Reši in povej naprej!

[www.talentismo.si](http://www.talentismo.si)



## Inženirke in inženirji bomo! na turneji



» Foto: Zala Kerle

### Sodelavci, ki predlagajo rešitve

Na Gimnaziji Vič, 13. februarja, smo se z mladimi pogovarjali o pomenu kroga dobrih sodelavcev, ki si ga morajo pri delu ustvariti – in med njimi iskati takšne, ki predlagajo rešitve. Z dijaki so se pogovarjali (z leve proti desni): Sabina Đuvelek, vodja internih coachev v Petrolu, Jure Miklavčič, študent Strojne fakultete Univerze v Ljubljani, mag. Beno Cegljar, direktor Cisco Slovenija, Boštjan Žakelj, CTO tehnični direktor v podjetju Viberate in mag. Ajša Vodnik, generalna direktorica Ameriške gospodarske zbornice AmCham Slovenija.

### Abecedo vsak uporablja po svoje

Šola je zato, da te nauči abecede, nato je od vsakega posameznika odvisno, kako bo tvoril stavke, so 13. marca na zasebni gimnaziji Erudio dijakom zaupali sogovorniki. Z nami so bili (z leve proti desni): Tomaž Žagar, razvojni inženir svetovalec v podjetju Danfoss Trata, Alenka Vidic, generalna direktorica na mednarodnem projektu o28, Communication partner, dr. Matej Volk, vodja oddelka razvoja za regulatorje brez pomožne energije v diviziji daljinskega ogrevanja v Danfoss Trati, Rajko Novak, direktor slovenske podružnice korporacije Oracle, Lucija Župevc, študentka Fakultete za elektrotehniko Univerze v Ljubljani in Sandra Kecman, vodja digitalnega marketinga v podjetju Bisnode Southern Market.



» Foto: Zala Kerle



» Foto: Janez Avsec

### Delo opravljajo najboljši

Šolski center za pošto, ekonomijo in telekomunikacije Ljubljana smo 27. marca obiskali z ekipo navduševalcev mladih. Dijakom so med drugim zaupali, da za delo vedno zadolžijo tiste, za katere verjamejo, da so najboljši med kandidati. Z njimi so se pogovarjali (z leve proti desni): Iza Burnik, študentka ljubljanske fakultete za elektrotehniko, Anton Anžič, področni vodja za razvoj in upravljanje Dostopovna omrežja v Telekomu Slovenije, Tomaž Zorko, tehnični direktor v MI Elektronika, Mitja Lotrič, direktor podjetja Lotrič Certificiranje in Miha Majetič, mentor v Zavodu 404.

## » JobFair: Inženirski kader zelo iskan med zaposlovalci

Na zaposlitvenem sejmu JobFair, ki ga že enajsto leto zaporedoma organizira študentsko združenje EESTEC LC Ljubljana in je letos potekal na Fakulteti za elektrotehniko Univerze v Ljubljani, so zabeležili odličen obisk tako podjetij kot tudi študentov.

V štirih dneh se je predstavilo več kot 50 podjetij, študentje pa so jih imeli možnost spoznavati na različne načine – na stojnicah, preko »hitrih zmenkov«, opisov v brošuri in na različnih predavanjih. Sejem je bil namenjen vsem študentom elektrotehnike, računalništva in informatike ter študentom drugih tehničnih smeri, ki iščejo zaposlitev.



» Hitrih zmenkov se je udeležilo 70 študentov in 30 podjetij.

### Podjetja stojijo v vrsti za inženirje elektrotehnike

Letos je bilo zanimanje podjetij za udeležbo na zaposlitvenem sejmu rekordno. Zaradi stiske s prostorom se študentom žal niso mogla predstaviti vsa zainteresirana podjetja. Poleg 50 podjetij, ki so jih imeli priložnost spoznati obiskovalci sejma, je bilo v čakalni vrsti še dodatnih 20 zainteresiranih podjetij. To kaže na to, da je v Sloveniji ogromno zanimanje za inženirje, predvsem elektrotehni-



» Študentje so se lahko poleg spoznavanja podjetij udeležili še zanimivih predavanj in treninga mehkih veščin.

ke in informatike ter računalništva. Takšnega mnenja je tudi prof. dr. Roman Kamnik, prodekan za pedagoško dejavnost na Fakulteti za elektrotehniko Univerze v Ljubljani: »V Sloveniji je veliko povpraševanje po inženirjih elektrotehnike, saj so inženirji elektrotehnike ključni za razvojne premike in za ustvarjanje dodane vrednosti v podjetjih. Dokaz za to je tudi množičen interes podjetij za sodelovanje na sejmu JobFair.«



» V štirih dneh se je na sejmu predstavilo več kot 50 podjetij.

### Pestro dogajanje

Študentje so imeli priložnost, da so se neposredno seznanili z delovanjem različnih podjetij s področja elektrotehnike in računalništva ter se pozanimali o možnosti štipendij, praks in zaposlitev. Organizirani so bili tudi hitri zmenki, ki se jih je udeležilo 70 študentov in 30 podjetij, preko katerih so lahko študentje prišli v neposredni stik s kadroviki in direktorji uspešnih podjetij. Pred zmenki pa se je lahko vsak udeležil tudi CV klinike in svetovalne delavnice, ki so jo skupaj z JobFair-om organizirali Karierni centri v Ljubljani, in se temeljito pripravil na razgovor. Vzporedno so potekala tudi zanimiva predavanja in treningi mehkih veščin, ki so poleg strokovnega znanja prav tako pomembne pri iskanju zaposlitve.

### Zaposlitveni sejem se je zaključil z okroglo mizo

Štiridnevni dogodek se je končal z okroglo mizo z naslovom »Revolucija Blockchaina in spremembe, ki jih prinaša«, ki je bila zelo obiskana. Na aktualno tematiko blokovnih verig so spregovorili prof. dr. Matjaž Branko Jurič iz FRI, dr. Peter Merc, direktor Lemur Legal in vodja Think Tank, Jan Isakovič, direktor Cofound.it, dr. Matevž Pustišek in Jan Turk iz UL FE ter Marko Žagar iz podjetja S&T in Andrija Pušič iz podjetja Špica. Okroglo mizo je povezoval novinar Marko Milenkovič.

# ZLATA PRILOŽNOST



Windows 10

Prenosni računalnik

## HP 250 G6

# 699,-

- Zaslón 39.6 cm / 15.6" (1920x1080)
- Procesor 2-jedrni Intel Core i5-7200U
- Pomnilnik 8 GB DDR4
- SSD disk 256 GB
- DVD zapisovalnik
- Graf. k. Intel HD 620 integ.
- Windows 10 Home
- Garancija in zavarovanje 5 let

STARO  
ZA  
NOVO

+

5 let  
GARANCJE

### Dodatne možnosti še izboljšujejo izkušnjo

HP, vodilno podjetje na svetu na področju osebnih računalnikov, vas bo opremilo s popolnoma funkcionalnim prenosnim računalnikom pripravljenim za povezavo z zunanjimi napravami in oblikovanim tako, da ustreza vašim potrebam.

### Vzdržljiva mobilna zasnova

Bodite prepričani, da je HP 250 kos nalogam na poti. Trpežno ohišje ščiti prenosnik, da ta izgleda tako profesionalno kot vi. Z operacijskim sistemom Windows 10 in močjo procesorja Intel® Core™ i5 se lahko z zaupanjem lotite projektov.

Znanje, strokovnost,  
zaupanje in ... 28 let izkušenj.

Anni d.o.o., Motnica 7a, IOC Trzin  
Informacije 01/ 5800 800  
www.anni.si, info@anni.si



# anni

Specialisti za računalnike

STARO  
ZA  
NOVO

+

5 let  
GARANCJE

=

SAMO PRI  
ANNI

Več izdelkov v akciji **HP ZLATA PRILOŽNOST** na [www.anni.si](http://www.anni.si)



## » Tudi učitelji morajo stalno razvijati svoja znanja

**Miran Varga**

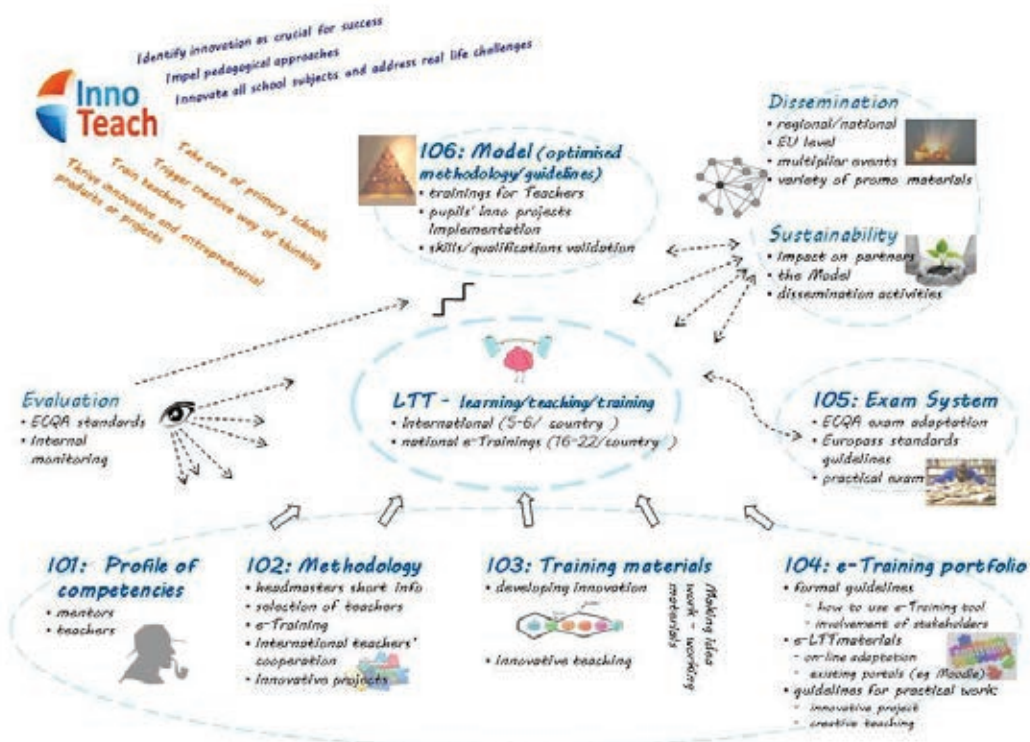
Vseživljenjsko učenje za posameznike že postaja realnost. Osvajanje znanj se za ljudi začne že v osnovni šoli, zato je še kako pomembno, kako sodobni in inovativni so učitelji, ki znanja predajajo mladim glav(c) am. V reviji IRT3000 vsekakor pozdravljamo projekt InnoTeach.

Številna slovenska podjetja razvijajo lastne izdelke in inovirajo tudi v svetovnem merilu. Mnoga pa pri tem s prstom kažejo na izobraževalni sistem, češ da jim ta ne zagotavlja ustreznih kadrov. Zanje imamo vsekakor dobro novico, saj je v okviru programa Erasmus+ Evropska unija sofinancirala pilotski projekt InnoTeach, katerega cilj je razvoj ustvarjalnosti, inovativnosti in podjetnosti za učitelje v osnovnih šolah. Gre za ključne kompetence, ki se jih ni mogoče preprosto naučiti. V projektu InnoTeach sodelujejo Slovenija, Avstrija in Madžarska, ciljna skupina pa so učitelji 2. in 3. triade osnovne šole in posredno njihovi učenci (v starosti 9 do 14 let). Slovenski partnerji v projektu InnoTeach so Korona plus, d. o. o., Inštitut za inovativnost in tehnologijo, Osnovna šola Trnovo ter Osnovna šola Louisa Adamiča Grosuplje.

»Vključitev v projekt predstavlja številne priložnosti. Učitelji, ki želijo posodobljati svoj pouk in razvijati učne strategije, so se vključili v mrežo in povezali s podobno naravnanimi izobraževalci

iz različnih okolij. Medsebojno učenje je prineslo dodaten zagon, spoznavanje drugih izobraževalnih ustanov, skupaj z izmenjavo izkušenj ter sistematično podporo inovativni miselni naravnosti pa je ustvarilo nove ideje. Veseli me, da so se jedrni skupini 'učiteljev inovatorjev' pridružili tudi drugi sodelavci, vsi pa sedaj soustvarjajo šolski prostor, ki na vsakem koraku podpira igrivo raziskovanje in učenje. Poudarjamo prepričanje, da vsak nekaj zna in ustvarjamo pogoje za izmenjavo in razvoj znanja,« svoje izkušnje opisuje Janja Zupančič, ravnateljica LA Grosuplje.

Namen projekta InnoTeach je spodbuditi drugačen način razmišljanja v osnovnih šolah in pokazati, da so ustvarjalnost, inovativnost in podjetnost ključne za uspeh na kateremkoli področju, pri vseh predmetih, v vsakodnevnih šolskih situacijah ter pri soočanju z dejanskimi življenjskimi izzivi. Nadalje je cilj projekta naučiti udeležence, kako omenjene veščine uporabiti v praksi. Učitelji so ob koncu usposabljanja opremljeni z orodji za zaznavanje inovativ-



» Miselni vzorec projekta |

nih priložnosti ter oblikovanje idej vse do konkretnih rešitev.

»Stari latinski pregovor pravi, »Besede učijo, zgledi vlečejo«. Zato je tudi razvoj inovativnega poučevanja eden od motivov našega projekta, saj učitelj s svojim zgledom učencem odpira nove možnosti. Delo, ki poteka v okviru delavnice in spletne platforme, je praktično in oplemenitenjeno z ustvarjalnostjo, vztrajnostjo in pogumom,« je projekt InnoTeach opisal prof. dr. Borut Likar, predstojnik Inštituta za inovativnost in tehnologijo.



» Ne samo ustvarjalno in inovativno, temveč tudi dinamično izobraževalno okolje.

### Izdelava ogrodja in metodologije

V okviru projekta so sodelujoče organizacije najprej opredelile profil kompetenc, ki jih učitelji pridobijo med usposabljanjem. Izpitni sistem temelji na standardih Evropskega združenja za certificiranje in akreditiranje (ECQA) ter na smernicah Europass in tudi potrjuje pridobljene kompetence učiteljev. Z omenjenim certifikatom so postavili zelo visoke standarde za vse projektne aktivnosti in predstavili dodaten motivacijski faktor in referenco. Poleg tega bodo učitelji/mentorji, ki bodo opravili program InnoTeach, prejeli tudi potrdilo Europass.

Sledil je razvoj metodologije, ki je vključevala kratke motivacijske delavnice za vodstva šol, metodologijo za izbiro učiteljev in njihovo celovito usposabljanje ter mednarodno sodelovanje in smernice za uvajanje inovativnih projektov. V nadaljevanju so se nosilci projekta osredotočili na pripravo gradiv za usposabljanje, ki zajemajo naslednje tematske sklope: razvoj konkretne inovacije, inovativno poučevanje in inovativno delo v praksi.

### Iz teorije v prakso

Po pripravi izobraževalnega koncepta in gradiv za usposabljanje je nastopil čas za prvo mednarodno delavnico usposabljanja za učitelje/mentorje. To so partnerji izvedli julija lani v Budimpešti. Rezultat petdnevnega usposabljanja je 17 usposobljenih učiteljev oz. mentorjev, ki bodo pomagali svojim kolegom iz sodelujoče šole.

»Zaradi dobro pripravljene projekta, visoko motiviranih udeležencev, konkretnih in najsodobnejših rezultatov, trdno verjamemo, da naš mednarodni projekt predstavlja dobro podlago za nadaljnje izvajanje v okviru okolja državnih osnovnih, pa tudi srednjih šol. Prav tako menimo, da ima projekt InnoTeach velik potencial za prenos v druge države in tudi na druge ravni izobraževanja. In kar je najpomembnejše, naši otroci lahko pričakujejo visoko motivirane učitelje, ki so usposobljeni za 21. stoletje,« je sklenil Likar.

»InnoTeach je projekt, v katerega so se učitelji OŠ Trnovo vključili kot nadaljevanje svojega več desetletnega dela na razvoju in inovaciji pouka. S projektom so sodelujoči učitelji nadgradili oziroma pridobili sistematično znanje in veščine na področju procesov uva-

janja inovacij in spodbujanja ustvarjalnosti. Dragocenost projekta je, da so učitelji preizkusili teoretično znanje v praksi in se učili skozi razvijanje svojega modela, s pomočjo mentorjev na šoli in članov svoje ekipe. Pridobitev na nivoju šole je velika skupina učiteljev, ki imajo specifična znanja in know-how za prenos le-tega na učence ter njihova medsebojna povezanost, kar je velika dodana vrednost,« pojasnjuje mag. Đulijana Juričić, ravnateljica OŠ Trnovo.



» Načrt inovativne izboljšave šolskega vrta na OŠ Trnovo.

### Naslednji korak: nacionalno e-izobraževanje

Četrta faza projekta je obsegala pripravo e-portfelja usposabljanja. Poleg klasičnih predstavitev so partnerji oblikovali tudi zgovorne video posnetke, uporabne povezave, druge podporne materiale in predvsem številne konkretne domače naloge za učitelje.

»Razvili smo najsodobnejšo platformo za kombinirano učenje; osnovno e-učno okolje, ki ga podpirajo mednarodno usposobljeni mentorji in sodelavci projekta. Rezultat je visoko motivacijsko ter učinkovito učno okolje,« je prepričan Likar.



» Ekipa »InnoTeach«, OŠ Louisa Adamiča Grosuplje

Nadaljnje dejavnosti so bile osredotočene na nacionalno e-izobraževanje, ki se ga udeležuje dodatnih 50 do 60 učiteljev. Cilj projekta je tudi razvoj osebnostnih kompetenc, ki so potrebne za uspešno realizacijo idej (npr. samozavest, pogum, pripravljenost tvegati, skupinsko delo ipd.).

Letošnjo pomlad projekt InnoTeach stopa v sklepno fazo, saj bodo partnerji predstavili končni model, torej optimizirano celovito ogrodje, ki predstavlja sklop metodologije, smernic in gradiv za učinkovito izvajanje ciljev projekta v drugih šolah in njegovo potrditev ter priznanje.

V NARAVI NAJDEMO NAJSIJAJNEJŠE  
KONCEPTE VPENJANJA.  
ZDAJ NA VOLJO TUDI ZA  
VAŠO PROIZVODNJO.



Tudi v svetu orodja velja: popolnost zmagala! GARANT kot premium znamka orodja predstavlja kompetenco proizvajalca Hoffmann Group. Več kot 30.000 visokozmogljivih orodij za vse namene uporabe nudi najvišjo invacijsko varnost, trajno premium kakovost in optimalno razmerje med ceno in uporabo. Prepričajte se sami:

[www.garant-tools.com](http://www.garant-tools.com)



 **Garant**®

## » V Vzorčnem mestu o pametnih rešitvah za alternative v prometu

»Danes smo pristopili k projektu Edison, v katerem bomo skupaj z več kot 40 strateškimi partnerji razvijali rešitve za prihodnost mobilnosti in prometa. Izjemno ponosni smo, da lahko prav danes v naših prostorih gostimo evropsko komisarko Violeto Bulc, še zlasti zato, ker je to njeno resorno področje.

Smo pravzaprav najsodobnejša evropska učilnica in razvijamo pametne rešitve tako za izobraževanje kot tudi gospodarstvo, pa tudi promet,« je ob obisku dejala direktorica Andragoškega zavoda Ljudska univerza Velenje Brigita Kropušek Ranzinger. V Vzorčnem mestu so danes kot partner pristopili k Strateškemu razvojno iniciativnemu partnerstvu na področju mobilnosti (SRIP ACS). V okviru tako imenovanega avtomobilskega grozda bo Vzorčno mesto aktiven del mednarodnega mobilnostnega projekta EDISON (Eco Driving Innovative SOLUTIONS and Networking). Gre za referenčni projekt Slovenije, v katerem bodo razvite rešitve za prihodnost mobilnosti. Po projektu EDISON se bodo zgledovale države članice Evropske unije.



» Brigita Kropušek Ranzinger in Branko Meh. Foto Ernad Ihtijarevič Mediaspeed.

V Vzorčnem mestu razvijajo pametne rešitve, s katerimi se bo tudi Velenje, ki je tudi pomembno prometno vozlišče v regiji, približalo pojmu pametnega mesta. O tej temi se je evropska komisarka Violeta Bulc v Vzorčnem mestu pogovarjala z gospodarstveniki in direktorjem Občinske uprave Mestne občine Velenje Iztokom Morijem. V Velenju se namreč trudijo najti alternative v prometu in spodbuditi uporabo alternativnih goriv. Vzorčno mesto je obiskala tudi podžupanja Mestne občine Velenje Breda Kolar. Velenjska občina je pod vodstvom župana Bojana Kontiča prepoznala pomen in možnosti Vzorčnega mesta že v prvotni fazi in je razvoj finančno podprla. Prostor, v katerem se lahko vsakdo поблиže spozna s sodobnimi tehnologijami, so danes obiskali tudi gospodarstveniki, med njimi predsednik Gospodarske zbornice Slovenije Boštjan Gorjup, predsednik Obrtno-podjetniške zbornice Slovenije Branko Meh in predsednik Savinjsko-šaleške gospodarske zbornice dr. Blaž Nardin, ter premier dr. Miro Cerar in minister za infrastrukturo dr. Peter Gašperšič.



» Ekipa Vzorčnega mesta - Erik Kapfer, Brigita Kropušek Ranzinger in Miha Cojhtra. Foto Ernad Ihtijarevič Mediaspeed.

Vzorčno mesto, ki je nastalo na pobudo magistra virtualnih komunikacij in novih metod izobraževanja Mihe Cojhtra ter tehnološkega entuziasta, kreativca vizualizacij in interaktivnih pametnih tehnologij Erika Kapferja, venomer išče nove načine, kako otroke pritegniti v proces učenja in vsebine zanimivo predstaviti vsem generacijam na interaktiven način. Razvija pametne rešitve in omogoča podjetnikom razvoj novih produktov. Predvsem slednjo značilnost so pozdravila različna podjetja, ki v Vzorčnem mestu iščejo nove talente in širijo možnosti uporabe tehnologij.



» Violeta Bulc in Brigita Kropušek Ranzinger v Vzorčnem mestu. Foto Ernad Ihtijarevič Mediaspeed.

## » Strokovna konferenca Računalniška obdelava slik in njena uporaba v Sloveniji 2018 (ROSUS 2018)

Trinajsta strokovna konferenca Računalniška obdelava slik in njena uporaba v Sloveniji 2018 (ROSUS 2018) je potekala v četrtek, 22. marca, na Fakulteti za elektrotehniko, računalništvo in informatiko (UM-FERI) Univerze v Mariboru. Namen te konference je povezovati strokovnjake in raziskovalce s področij digitalne obdelave slik in računalniškega vida z uporabniki tega znanja, pri čemer uporabniki prihajajo iz raznovrstnih industrijskih okolij, biomedicine, športa, zabavnitva in sorodnih področij.



Konference ROSUS 2018, ki jo vsako leto organizira Inštitut za računalništvo, se je udeležilo okrog 60 udeležencev iz akademskega in industrijskega okolja ter študentov. Po pozdravnem govoru red. prof. dr. Marjana Mernika, prodekana za raziskovalno dejavnost na UM-FERI, se je zvrstilo trinajst predavanj, organiziranih v dopoldansko in demonstracijsko sekcijo. V dopoldanski sekciji smo v okviru dveh vabljenih predavanj spremljali zgodbo o uspehu mladega slovenskega podjetja Reveel, ki je z lastno rešitvijo za preiskovanje ogromnih slikovnih podatkovnih zbirk uspešno prodrlo na zahteven ameriški trg, v drugem vabljenem



predavanju pa smo se srečali z aktualnim področjem izdelave in 3D-tiskanjem pacientu prilagojenih modelov človeškega organa. Preostali prispevki v tej sekciji so potrdili, da avtomatska obdelava v industriji lahko zaradi svoje natančnosti in hitrosti prinaša velike ekonomske koristi, hkrati pa nakazali, da aplikacije računalniške obdelave slik nudijo nove priložnosti za uveljavitev na trgu visokih tehnologij. To smo videli na primeru več industrijskih aplikacij, in sicer od avtomatizirane vizualne kontrole magnetov, naprednih postopkov anonimiziranja oseb v zajetem slikovnem materialu, do sistema za avtomatsko preizkušanje uporabniškega vmesnika vgrajene naprave, ter aplikacije za prepoznavo tekačev na fotografijah. Demonstracijska sekcija z naslovom »Zajem slikovnega materiala: Praktični nasveti strokovnjakov« je bila novost letošnje konference. Organizirali smo jo v sodelovanju s podjetjema Kolektor Vision in VISION. V tej sekciji smo spoznali tehnologije za zajem slikovnih informacij ter dobili praktične napotke, kako uspešno zasnovati in implementirati sistem za zajem slikovnih informacij v industrijskem okolju. Ne nazadnje bi radi izpostavili še pomembni vlogi Javnega sklada Republike Slovenije za podjetništvo, ki je v okviru konference ROSUS 2018 predstavil zanimive finančne instrumente za spodbujanje prenosa tehnoloških rešitev v podjetniško sfero, ter medijskega pokrovitelja revijo IRT3000, ki je intenzivno promoviral konferenco ter pomen strojnega vida v slovenskem prostoru. Prihodnje leto bo 14. konferenca ROSUS potekala v četrtek, 21. marca 2019, in že sedaj Vas vabimo, da se nam pridružite.

> [www.ijs.si](http://www.ijs.si)



Obiščite nas na sejmu  
BIAM v Zagrebu!  
24.4. do 27.4.2018

 [www.3way.si](http://www.3way.si)

 [info@3way.si](mailto:info@3way.si)

 01 3617 014

 3WAY



**MakerBot**



ThinkDesign



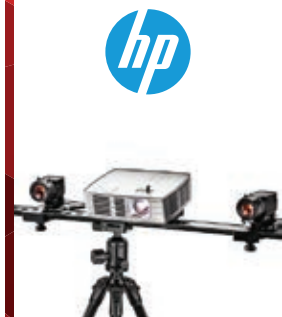
 SHINING 3D



PhotoCentric 3D



**CONCEPTLASER**  
a GE Additive company



**WAY**  
HYBRID  
CNC



## » Start-upi so recept za širjenje distribucijske mreže našli v povezovanju in sodelovanju!

Prvič v zgodovini slovenske start-up scene in konference PODIM so uspešni slovenski hardverski start-upi – Chipolo, Equa, Xvida, Visionect in SIPA Boards – dali pobudo za poseben dogodek, s katerim želijo s skupnimi močmi učinkovito nasloviti zelo pereč izziv, to je širjenje globalne distribucijske mreže in dober odnos z distributerji, ki temelji na zaupanju in dolgoročnem vzajemnem sodelovanju!

ke in informatike ter računalništva. Takšnega mnenja je tudi prof. dr. Roman Kamnik, prodekan za pedagoško dejavnost na Fakulteti za elektrotehniko Univerze v Ljubljani: »V Sloveniji je veliko povpraševanje po inženirjih elektrotehnike, saj so inženirji elektrotehnike ključni za razvojne premike in za ustvarjanje dodane vrednosti v podjetjih. Dokaz za to je tudi množičen interes podjetij za sodelovanje na sejmu JobFair.«

Tako je nastal letošnji PODIM Marketplace, ki bo po izteku uradnih dveh konferenčnih dneh PODIM-a (15. in 16. maj 2018), v četrtek, 17. maja 2018, izbranim 30 hardverskim start-upom z ustreznim razvitim produktom za globalni trg zagotovil intenzivno mreženje, izmenjavo dobrih praks in sklepanje poslov z več kot dvajsetimi najbolj prodornimi regionalnimi in globalnimi distributerji in trgovci.

### Skupen projekt start-upov, konference PODIM in Katapult!

PODIM Marketplace bo na pobudo uspešnih slovenskih hardverskih start-upov – Chipolo, EQUA, XVIDA, Visionectom in SIPA Boards, potekal v soorganizaciji konference PODIM in podjetniškega pospeševalnika Katapult, saj je »močna distribucijska mreža za hardverske start-upe eden od ključnih elementov za uspešnost in rast podjetja. Velikokrat je težavna že začetna vzpostavitev kontakta, nato pa se podjetje znajde pred dilemo, ko se je treba odločiti, komu zaupati. Bistveno je namreč, da distribucijski partner razume produkt in verjame vanj ter si želi dolgoročnega sodelovanja, ne le hitrega zaslужka. Potrebno je torej vzpostaviti medsebojno zaupanje in dober odnos, znotraj katerega obe strani delujeta vzajemno,« je izjave, s katerimi se soočajo start-upi, strnil Primož Zelenšek, direktor start-upa Chipolo.

### Medsebojna pomoč, deljenje izkušenj in izmenjava praks

Med distributerji in trgovci, ki so jih omenjeni start-upi povabili oz. so že potrdili svojo prisotnost na dogodku, so Cylla (Turčija),

Blue Green Group (Japonska), Nital (Italija), Computer Works AG (Švica) in Clas Ohlson (Švedska). Načrt start-upov in organizatorjev PODIM-a pa je, da se na dogodku zbere več kot dvajset najbolj prodornih regionalnih in globalnih distributerjev ter trgovcev. »Grajenje distributerske mreže je težavno predvsem zaradi pomanjkanja izkušenj. Zato ideja o dogodku, na katerem bi si start-upi medsebojno pomagali tako, da bi delili svoje izkušnje, dobre in slabe prakse, ter se tako izognili marsikateri začetniški napaki. Hkrati pa je to odlična priložnost za mreženje in navezovanje kontaktov z distributerji, s katerimi udeleženci dogodka že sodelujemo in jim zaupamo,« je še povedal Primož Zelenšek.

### Izbrani bodo start-upi z ustreznim razvitim produktom za globalni trg

Hardverski start-upi imajo čas za prijavo na PODIM Marketplace do 27. aprila 2018, pri čemer je treba pohiteti, saj je število mest omejeno. »Med vsemi prijavljenimi bomo organizatorji dogodka izbrali do trideset start-upov, ki imajo ustreznost razvit produkt za globalni trg in se prek obstoječih kanalov že uspešno trži, zanj pa start-up podjetja iščejo nove distribucijske oziroma prodajne poti za povečanje prodaje na globalnem trgu,« je pojasnil Urban Lapajne iz PODIM organizacijske ekipe.

### V enem dnevu, na enem mestu, lahko distributerji razširijo svoj portfelj

PODIM Marketplace veliko koristi prinaša tudi izbranim distributerjem in trgovcem. Glavni razlog za udeležbo je zagotovo priložnost, da v enem dnevu, na enem mestu, razširijo svoj distribucijski portfelj z najboljšimi in najbolj inovativnimi izdelki. Tilen Kosmač, strokovnjak za nabavne poti in del ekipe dogodka PODIM Marketplace, je pojasnil, da »vključevanje inovativnih produktov start-upov v prodajni program distributerja predstavlja dodano vrednost pri diferenciranju njihove ponudbe v primerjavi z drugimi ponudniki na trgu. To jim veča prepoznavnost in daje dodatno veljavo pri uvajanju novih tehnologij na trgu.«



### Skupaj do močnih start-upov in močnega ekosistema

”Ker start-upi skladno s svojo filozofijo proaktivnosti in agilnosti običajno kar sami urejajo zadeve oz. ne čakajo, da bi jim kdo prišel pomagati, smo bili organizatorji PODIM-a in celotna domača start-up scena prijetno presenečeni, da so se tokrat odločili, da z medsebojnim povezovanjem skušajo reševati skupne izzive pri širjenju svoje distribucijske mreže, pri tem pa aktivno pomagati tudi drugim start-upom. Veseli nas tudi, da so se to odločili narediti na PODIM-u, ki je prav tako odraz tvornega sodelovanja najbolj aktivnih deležnikov regijskega start-up ekosistema,” sta ob tej priložnosti povedala Matej Rus, vodja Iniciative Start:up Slovenija

in PODIM organizacijskega odbora, ter Jernej Pangeršič, direktor podjetniškega pospeševalnika Katapult.

### Preseganje miselnih okvirjev zaprtosti in nezaupanja

”Ker je za start-upe podpis pogodbe s pravim distributerjem ali trgovcem eden ključnih mejnikov, se že veselimo povezav, ki se bodo ustvarile na dogodku PODIM Marketplace. Prav tako pa smo lahko vsi skupaj zadovoljni, ker kljub pregovorni slovenski zaprtosti in medsebojnemu nezaupanju ravno v start-up sceni presegamo tovrstne miselne okvirje in se zavedamo, da je v slogi moč, da lahko s sodelovanjem in medsebojno podporo prav vsi prosperiramo,” sta še dodala Matej Rus in Jernej Pangeršič.

## » Stičišče znanosti in gospodarstva 3.0

Na letošnjem 51. Mednarodnem sejmu obrti in podjetnosti v Celju bo jeseni potekal tudi že tretji dogodek »Stičišče znanosti in gospodarstva«. Organizatorji akademsko skupnost, inštitute ter visokotehnoška podjetja vabijo k predstavitvi inovativnih projektov in rešitev.

Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport (MIZŠ) bo med 11. in 16. septembrom na 51. Mednarodnem sejmu obrti in podjetnosti v Celju skupaj s partnerji organiziralo dogodek »Stičišče znanosti in gospodarstva«. Namen dogodka je predstavitev raziskovalnih organizacij in njihovih znanstvenih dosežkov ter njihovo povezovanje in sodelovanje z gospodarstvom. Poglavitne teme bodo usmerjene k predstavitvi vrhunskih tehnologij in inovacij z različnih področij.

Na dogodku bodo predstavljene nove tehnologije, novi tehnološki procesi, inovacije, novodobni poklici in sodobni izobraževalni programi. Stičišče predstavlja priložnost za promocijo slovenske znanosti in priložnost za intenzivnejše sodelovanje med znanstveno in gospodarsko sfero. Na dogodku bodo predstavljeni tudi primeri dobre prakse sodelovanja med razvojno-raziskovalnimi inštitucijami ter podjetji oziroma gospodarstvom.



V želji, da bi javnosti in obiskovalcem sejma predstavili kar največ kakovostnih domačih projektov, organizatorji znanstvene in gospodarske organizacije vabijo k sodelovanju in udeležbi na dogodku. Interesenti naj svoje predloge in kontaktne podatke pošljejo na e-naslov [ursula.konecnik@gov.si](mailto:ursula.konecnik@gov.si).



62. MEĐUNARODNI  
SAJAM TEHNIKE

Ufi  
Approved  
Event

21.-25. maj 2018



# KORAK U BUDUĆNOST



BEOGRADSKI  
SAJAM





## » Svečanost ob 20. obletnici priznanja Republike Slovenije za poslovno odličnost in slovesnosti PRSPO 2017

**mag. Dominika Rozoničnik** V Kongresnem centru Portus, v hotelu Slovenija Portorož je v mesecu marcu potekala svečanost ob 20. obletnici priznanja Republike Slovenije za poslovno odličnost (PRSPO) in slovesnost PRSPO 2017.

Priznanje Republike Slovenije za poslovno odličnost (PRSPO) je bilo zasnovano v prvih letih osamosvojitve Slovenije v okviru nacionalnega programa za kakovost, po zgledu drugih evropskih nagrad, z namenom ponuditi podporo gospodarstvu pri čim hitrejšem preporodu in dvigu konkurenčnosti. V sodelovanju s tedaj Evropsko fundacijo za kakovost in management EFQM, je Urad Republike Slovenije za meroslovje prevzel evropsko metodologijo in kriterije modela odličnosti EFQM ter jih vgradil v sistem državne nagrade za poslovno odličnost.

Na svečanosti so o zgodovini poslovne odličnosti spregovorili različni visoki gostje in njihovi spomini segajo že v leto 1996, ko je bil tako ob podpori takratnega vodstva države in Urada Republike Slovenije za meroslovje izveden prvi pilotni projekt, ki je doživel veliko zanimanje na vseh področjih gospodarstva.

Velika želja zgraditi na uspešnem gospodarstvu stoječo državo je pripeljala do odločitve, da smo v Sloveniji v letu 1997 prevzeli evropski mode EFQM in izvedli že prvi tečaj za ocenjevalce.

V letu 1998 je Urad pod takratnim direktorjem dr. Bogdanom Topičem zgodbo gradil dalje s sprejetjem Zakona in izvedbo že prvega javnega razpisa ter ocenjevanja prijaviteljev.

Postopek se je zaključil s podelitvijo prvih priznanj za poslovno odličnost PRSPO 1998. Prvi zmagovalec je bila organizacija Hermes Softlab, kateri so sledili: Revoz, Iskra Avtoelektrika, Sauberma-

cher & Komunalna, Sava, gumarska in kemijska industrija, Trimo, Luka Koper, ETI Elektroelement, Petrol Slovenska energetska družba, Krka, tovarna zdravil, TPV trženje in proizvodnja opreme vozil, Lotrič meroslovje, Elektro Gorenjska, odelo Slovenija in Adria Mobil, proizvodnja, trgovina in storitve.

Skozi celotno, 20 letno zgodovino, so se ob podpori države in s pomočjo uspešnih gospodarskih družb ter naštetih zmagovalnih organizacij, kot tudi ocenjevalcev in razsodnikov PRSPO, na trdne temelje zakona postavljali zidaki poslovne odličnosti. Tako se je gradil steber, ki se je letos na osnovi odločitve vladnega Odbora PRSPO zaključil s sprejetjem vladne Strategije poslovne odličnosti 2018-2030.

Priznanje Republike Slovenije za poslovno odličnost je tako resnično najvišje državno priznanje na področju kakovosti poslovanja, kot rezultata razvoja znanja in inovativnosti ter stalnih izboljšav, ki delajo Slovenijo uspešno in konkurenčno.

Kot je v svojem govoru povedal slavnostni govornik na svečanosti, predsednik Odbora PRSPO, minister za gospodarski razvoj in tehnologijo, g. Zdravko Počivalšek »Država ne more opraviti vseh nalog za uspešnost gospodarstva, saj je tu izjemno pomembna vloga vseh vodilnih v organizacijah in skupaj lahko naredimo Slovenijo bolj konkurenčno. Vodstvo vsake organizacije je tisto, ki mora znati postaviti prioritete in ključne cilje, naloga nas, države, pa je ustvariti čim bolj optimalno gospodarsko okolje, kjer bodo lahko uspešno delovale in se razvijale vse organizacije.

Zaradi zagotavljanja sinergij je smiselno in ekonomsko optimalno, da se naloge v zvezi z vodenjem postopkov PRSPO in zagotavljanje podpore gospodarskemu sektorju prenesejo na javno agencijo SPIRIT Slovenija. Agencija bo vzpostavila potrebne mehanizme spodbujanja načel poslovne odličnosti preko spodbujanja vstopnih shem priznavanja poslovne odličnosti. S tem bo omogočena uspešna vpeljava odličnosti v organizacije in tudi priznavanje odličnih organizacij s strani države preko nagrade in priznanj PRSPO«. [ Fotografije: Barbara Milavec ]

» [www.mirs.gov.si](http://www.mirs.gov.si)





## » Podjetja si kadre zagotavljajo že med srednješolci

Danes se zaključujejo vpisi v srednje šole za prihodnje šolsko leto. Podatki zadnjih let kažejo, da se zanimanje za tehnične poklice povečuje. Na Srednji šoli tehniških strok Šiška so – kljub stalnemu zmanjševanju števila dijakov v generacijah – samo v zadnjih šestih letih število oddelkov iz 22 povečali na 32; število dijakov pa se je iz manj kot 600 povišalo na skoraj 900. Priložnosti za zaposlitev jim je na današnjem Dnevu za kariero predstavilo 13 slovenskih podjetij.

Na SŠTS Šiška, ki poučuje na področju poklicnega in strokovnega izobraževanja iz elektrotehnike, računalništva in mehatronike, se zavedajo, da se vzporedno z zanimanjem mladih za tehnične poklice, večja tudi interes podjetij, ki potencialne kadre iščejo že med



srednješolci. Šola sodeluje z več kot 50 podjetji, dijaki opravljajo prakso v več kot 800 podjetjih doma in v tujini.

»Na šoli se zavedamo, da izobraževanja ne moremo ločevati od gospodarstva. Dijaki poklicnih šol tako v podjetjih preživijo najmanj 24 tednov, dijaki srednjega strokovnega izobraževanja pa štiri tedne. To je že čas, v katerem delodajalci prepoznajo znanja in kompetence dijakov, pa tudi kakovost in način dela šole ter dovednost za pobude, ki pridejo s strani podjetij. Sodelovanje šole in gospodarstva je nujno, predvsem pa je pomembno, da mladim širimo vedenja in odpiramo možnosti, ki jih imajo v načrtovanju svoje karierni poti,« je na današnjem Dnevu za kariero, pomen povezovanja šole z gospodarstvom izpostavila Darinka Martinčič Zalokar, ravnateljica šole, ki je lani praznovala 70-letnico delovanja.

Ana Žemva Novak, svetovalka na področju poklicnega izobraževanja in vaještva pri Gospodarski zbornici Slovenije, pri delu z različnimi podjetji opaža, da je potreba po takšnih kadrih ogromna: »Razlogi so različni. Od tega, da se podjetja širijo, gredo na nove trge, imajo nove proizvode, zaposleni se upokojujejo, idr. Podjetja zelo rada vzamejo mlade kadre s katerimi začnejo sodelovati že v šolskih letih in jih potem v podjetju naprej razvijejo ter oblikujejo.«

## Brez razvoja kadrov ni razvoja gospodarstva

Na današnjem dogodku so se mladim predstavila podjetja Hella Saturnus Slovenija, Elektro Ljubljana, LTH Castings, Elvez, Yaskawa Ristro, Iskra, Aquafil slo, Kovinoplastika Lož, Ljubljanske Mlekarnе, Eti, Metal - profil, Lek in Danfoss Trata. Z njihovimi predstavniki so na Dnevu za kariero dijaki opravljali tudi osebne razgovore.

»Ko govorimo o ustvarjanju prihodnosti, moramo najprej poskrbeti za njene nosilce, torej mlade. To pomeni tudi, da jim ob vstopu na trg dela omogočimo, da začnejo nabirati izkušnje. V Danfoss Trati jih vedno z veseljem povabimo k sebi, da spoznajo tehnične poklice in se nad njimi navdušijo. Vemo, da ni razvoja podjetja brez razvoja njegovih kadrov. Zanj pa lahko najboljše poskrbimo skozi takšna povezovanja in sodelovanja z izobraževalnimi ustanovami kot je tudi današnji karierni dan,« je razloge za udeležbo poudaril Aleksander Zalaznik, generalni direktor Danfoss Trata in višji podpredsednik DEN Controls.

Simono Petrič, direktorico podjetja Elvez, povečanje interesa za tehnične šole veseli, saj je v gospodarstvu povpraševanje po takšnih kadrih ogromno: »Pomembno je, da mlade navdušimo in jih ne prestrašimo preden začnejo z delom v praktični delovni sredini. Predstavimo jim realen prikaz stanja kot ga vidimo v gospodarstvu in jih ozaveščamo o delovnem okolju, ki je velikokrat drugačno kot si ga predstavljajo. Zaradi globalne in dostopne digitalizacije



je veliko mladih usmerjenih samo v hitro dostopne informacije in rešitve, vendar je za uspešno strokovno delo v praksi, še vedno temeljna osnova klasična pot postopnega pridobivanja znanja.«

Dijaki Žiga Kržič, Jakob Zevnik in Steven Ljubanič, so se udeležili tudi več razgovorov in ugotovili, da se je med ponudbami zelo težko odločiti. »Zanima nas predvsem, kako poteka delo, kakšen je delovni čas, delovni pogoji in možnosti dela v tujini. Vsi iščejo nov kader. Izbire je veliko, možnosti so odprte,« optimistično zrejo v prihodnost. [ Foto: Peter Kriebelj ]

## »» Novi tehnološki sejem TechExpo Celje – 500 najboljših blagovnih znamk na celjskem sejmišču

Četrta industrijska revolucija, ki že temeljito spreminja naš način življenja, dela in medsebojnega razumevanja, kliče po spremembah tudi pri sejmihi. V Celjskem sejmu zato postavljajo nove temelje tehnološkemu sejmu TechExpo Celje. Iz svoje tradicije strokovnih bienalnih sejmov so uporabili, kar je dobrega in to nadgradili z novimi vsebinskimi področji.

Od 18. do 21. aprila 2018 bo tako na celjskem sejmišču mednarodni tehnološki sejem TechExpo Celje, na katerem se bo predstavilo skoraj 500 najboljših blagovnih znamk s tega področja. Sejem bo uradno odprl minister za gospodarski razvoj in tehnologijo Zdravko Počivalšek.

**Energetika, vzdrževanje, lesna industrija, avtomatizacija na enem mestu**

TechExpo Celje 2018 bo pokrival dolgoletna vsebinska področja energetike ter industrijskega vzdrževanja in čiščenja. Dodajajo pa

jima še nova tehnološka področja avtomatizacije, mehatronike in industrijske elektronike ter lesnoobdelovalnih strojev, orodij in repromateriala ter gozdne tehnologije. Nova vsebinska področja tvorijo celoto in omogočajo predstavitev novim ponudnikom izdelkov in storitev.

Področje energetike je vsebinsko namenjeno inštalaterjem strojnih inštalacij, projektantom in elektro distributerjem. Vodje vzdrževanja in vodje investicij v podjetjih, vzdrževalci strojev in naprav bodo lahko preverili novosti v programu industrijskega vzdrževanja in čiščenja. Učinkovito vzdrževanje je cilj vsakega podjetja, na sejmu pa bo posebna pozornost namenjena vzdrževanju, ki ga narekujejo panoge v energetiki, elektroniki in lesnoobdelovalni industriji.

Na 1. TechExpo Celje bodo prisotni tudi proizvajalci, uvozniki in distributerji izdelkov in storitev, povezanih z avtomatizacijo, mehatroniko, sistemi meritev, testiranjem in kontrole v industriji,



montažo in operativno tehnologijo, računalniškim vidom, sistemi za pozicioniranje, tehnologijo pogonov (rotacijska in linearna), sensoriko, sistemi nadzora, sistemi in napravami za varovanje in opazovanje, napajalnimi sistemi, software – aplikativnimi rešitvami.

Program lesnoobdelovalni stroji, orodja in repromaterial ter gozdna tehnologija je popolnoma nov vsebinski sklop, ki je namenjen lesni industriji in mizarjskim delavnicam. Lesna stroka v Sloveniji namreč praktično nima svojega neodvisnega strokovnega dogodka, ki bi vodilnim igralcem na tem področju omogočil predstavitev novosti, idej in strategij. Ciljna skupina obiskovalcev so mizarji, proizvajalci pohištva, žagarski obrati, tesarji, parketarji, gozdni delavci.

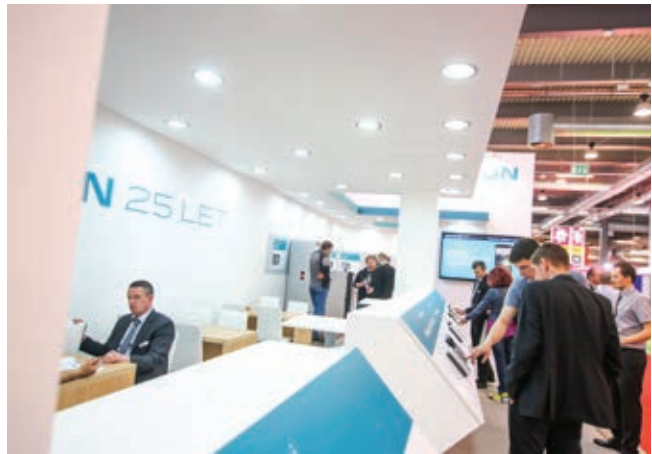
## Novosti v razstavnem programu

Na sejmu si bo mogoče ogledati številne kakovostne in napredne rešitve. Predstavljeni izdelki in storitve omogočajo bistveno povečanje učinkovitosti proizvodnje in maksimalen izkoristek materiala, zagotavljajo razstavljalci.

Predstavljena bo ponudba orodja, strojev in praktičnih pripomočkov pri obdelavi lesa, kovin in drugih materialov. Industrijska olja in maziva, sredstva za razmaščevanje in obdelavo kovin (protikorozijska zaščita, poliranje ipd.). Predstavljene bodo rešitve na področju ležajne tehnike, hidravlična, industrijska in drsna tesnila ter tesnilni materiali. Razstavljalci napovedujejo najsodobnejša rezilna orodja za potrebe celotne lesne industrije in tudi druge namene, orodja, stroje in opremo za vzdrževanje in proizvodnjo v industriji, celovite rešitve za avtomatizacijo, delovno zaščito, meroslovne izdelke in rešitve. Predstavili se bodo ponudniki informatizacije procesov na področju logistike, industrijske avtomatike, označevanja in pečatenja, tehnične informatike in industrijskega inženiringa.

Obiskovalci si bodo lahko ogledali najnovejše prezračevalne

naprave, rekuperatorje, klimate in ventilatorje, inovativne kompresorje, vakuumske rešitve in sisteme za čiščenje zraka. Predstavljene bodo tehnične rešitve in profesionalna merilna regulacijska oprema za področje industrije in industrijskih procesov, energetike,



pare, ogrevanja in prezračevanja stavb, daljinskega in centralnega ogrevanja in tehnologije bencinskih servisov, pa tudi npr. inovativne rešitve za pripravo vseh vrst voda.

Predstavile se bodo izobraževalne ustanove (Lesarska šola Maribor, Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani, Fakulteta za energetiko Univerze v Mariboru) in strokovne revije za sodobne lesarje in lesno stroko, mehatroniko, industrijsko avtomatizacijo, robotiko in strojništvo. Energetska revija, revija za inovacije, razvoj in tehnologije na tehniških področjih.

## Priložnost za strokovni razvoj tudi v spremljajočem programu

Pomemben del sejemskega dogajanja bo tudi strokovni program, kjer se bodo domači in tuji strokovnjaki dotaknili aktualnih vprašanj svojih področij. V strokovnem programu bodo obravnavane teme s področja energetike, industrijskega vzdrževanja, lesne industrije in avtomatizacije. V sklopu sejma bosta že tradicionalna Dan vzdrževanja in Dan slovenskih inštalaterjev-energetikov ter tekmovanje dijakov srednjih poklicnih šol Slovenije, ki se izobražujejo za poklic inštalater strojnih inštalacij.

V okviru Dneva slovenskih inštalaterjev-energetikov (18. 4.), ki ga pripravlja dolgoletni partner Celjskega sejma Sekcija inštalaterjev-energetikov OOO Maribor v sodelovanju s Sekcijo inštalater-





jev-energetikov pri OZS, bodo med drugim govorili o dimenzioniranju energetskega sistema in načrtovanju prihrankov. Energetiki bo posvečen tudi energetski forum Kaj prinašajo »Regulativne spremembe za vzpostavitev nove vloge na trgu Aktivni odjemalci?« (19. 4.). Ključni akterji na tem področju bodo soočili svoja stališča do velikih sprememb, s katerimi se soočajo evropski energetske sistemi zaradi okoljske politike, ki zahteva dekarbonizacijo energetskega sektorja. Govora bo o tem, kaj sploh prinaša sedaj komaj »posvetovalni dokument«, ki ga je jeseni objavila Agencija za energijo, in po katerem mora vloga aktivnega odjemalca po mnenju agencije vključevati možnosti sodelovanja v vseh oblikah vrednotenja fleksibilnosti. Kaj to zares pomeni? Kako hitro bodo regulativne spremembe uradno implementirane? In kdaj bodo dejansko zaživele? Kakšni pogoji morajo biti izpolnjeni za to?

Podjetja ustvarjajo konkurenčno prednost na trgu z iskanjem lastnih prednosti na področju stroškov, storitev, kakovosti in pravočasnih dobav. Učinkovito vzdrževanje igra pri tem eno najpomembnejših vlog. Na letošnjem Dnevu vzdrževanja (20. 4.) se bodo v Celju posvetili vzdrževanju hidravličnih in pnevmatičnih

strojev in naprav ter vzdrževanju mehanskih sistemov.

Petek, tretji sejmski dan pa bo tudi v znamenju strokovnega posveta in konference Od drevesa do lesenega izdelka (20. 4.). Na strokovnem posvetu bo med drugim govora o strateških interesih lastnikov gozdov, predstavljeni bodo stanje in načrti slovenske lesne in pohištvene industrije. Na konferenci, ki jo v nadaljevanju strokovnega posveta pripravlja Direktorat za lesarstvo v okviru Ministrstva za gospodarski razvoj in tehnologijo, pa bo govora o prenosu znanja dijakov v gospodarstvo. Zavod za gozdove Slovenije, OE Celje pa bo v petek na sejmišču pripravil še prikaz varnega dela v gozdu. Zavod, katerega poslanstvo je ohranjanje in sonaravni razvoj slovenskih gozdov, skrb za uresničevanje vseh njihovih funkcij v okviru trajnostnega in načrtnega gospodarjenja z gozdovi ter ohranjanje narave v gozdnem prostoru v dobro sedanega in prihodnjih rodov, se bo sicer predstavil v sejmski dvorani D.

Zadnji sejmski dan, v soboto, bodo na sejmišču znova pele motorne žage. Na Mednarodnem tekmovanju gozdnih delavcev (21. 4.), ki ga Celjski sejem pripravlja v sodelovanju z GIZ Gozdarstva, bodo sodelovale ekipe iz Slovenije, Hrvaške, Italije, Avstrije in Madžarske. Gozdni delavci bodo tekmovali v petih disciplinah: menjava verige in obračanje meča; kombinirani rez; precizni rez na podlagi; zasek, podžagovanje – simulacija podiranja drevesa; kleščenje. Tekmovanje bo uradno odprl generalni direktor Direktorata za gozdarstvo, lovstvo in ribištvo v okviru Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano Jošt Jakša. Tekmovalce pa bo obiskal tudi predsednik IALC, mednarodne zveze organizatorjev svetovnega prvenstva, Ratko Matošević.

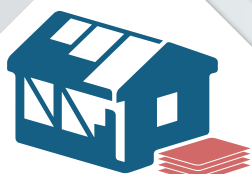
Na sejmu bo mogoče pridobiti tudi brezplačne nasvete neodvisnih energetskega svetovalcev v okviru mreže ENSVET.

Organizator sejma, družba Celjski sejem, obiskovalce vabi, da si za lažje načrtovanje sejmskega obiska dnevni program dogajanja ogledajo na [www.ce-sejem.si](http://www.ce-sejem.si), kjer je objavljen tudi seznam razstavljalcev. Sejem bo sicer mogoče vse dni obiskati med 9. in 17. uro.

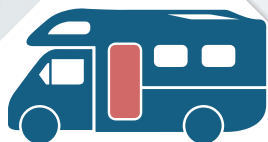


# 51. MOS

Teh



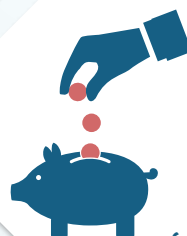
MOS Dom



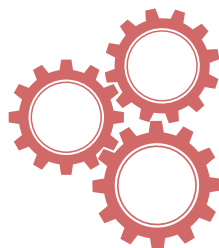
MOS Tur



MOS Biz



MOS Plus



MOS Teh

OPREMA IN  
MATERIALI  
ZA OBRT IN  
INDUSTRIJO

STROJI, ROBOTI, MEHANIZACIJA,  
PROFESIONALNO ORODJE,  
OPREMA ZA PROIZVODNJO  
IN VZDRŽEVANJE VOZIL

[www.ce-sejem.si](http://www.ce-sejem.si)

11.-16. SEPTEMBER  
2018  
CELJSKI SEJEM



## » Evropski projekt KETGATE bo omogočil podjetjem dostop do infrastrukture ključnih tehnologij



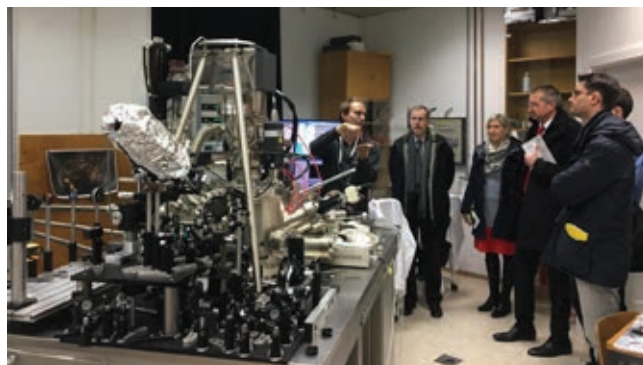
V Centru za prenos tehnologij in inovacij, Institut "Jožef Stefan" (IJS), se izvajajo številni evropski projekti, ki krepijo povezovanje industrije in raziskovalnih organizacij. Eden izmed projektov je projekt KETGATE Interreg Srednja Evropa, katerega namen je vzpostaviti sistem, ki bo omogočal malim in srednje velikim podjetjem (MSP) dostop do opreme ter z njo povezanih storitev na raziskovalnih institucijah v Srednji Evropi, na katerih se razvijajo ključne tehnologije (angl. Key Enabling Technologies).

V projekt je vključenih osem partnerjev iz Srednje Evrope – tri raziskovalne institucije in pet institucij za podporo gospodarstvu. Poleg IJS pri projektu sodelujeta naslednji raziskovalni instituciji: Institut Joanneum Materials s sedežem v Weizu, Avstrija, in Institut Bay Zoltán Nonprofit s sedežem v Budimpešti, Madžarska.



V okviru triletnega projekta, ki se je začel julija 2017, bodo evropski partnerji identificirali obstoječe načine sodelovanja med MSP in raziskovalnimi institucijami na področju izkoriščanja raziskovalne opreme, oblikovali sistem za sodelovanje, izvedli pilotne študije in oblikovali smernice na podlagi študij. Cilj je vzpostaviti številna sodelovanja med tujim MSP in raziskovalno institucijo oz. med tujim MSP in dvema raziskovalnima institucijama, ki bosta komplementarno uskladili ponudbo raziskovalne opreme in jo skupaj z ekspertizami na področju ključnih tehnologij ponudili MSP.

V okviru projekta KETGATE je 30. januarja 2018 potekalo srečanje projektnih in pridruženih članov na Institutu Joanneum v Weizu, ki smo ga naslednji dan – 31. januarja 2018 nadaljevali v Ljubljani na IJS. Študijski obisk na Institutu je odprl direktor prof. dr. Jadran Lenarčič. Tomaž Lutman s Centra za prenos tehnologij in inovacij, IJS, je predstavil Institut, ključne tehnologije, ki se na njem razvijajo in z njimi povezano raziskovalno infrastrukturo.



Sledil je ogled raziskovalnih oddelkov IJS s področja kompleksnih snovi, nanomaterialov in robotike, s poudarkom na raziskovalni infrastrukturi in možnostih za sodelovanje s podjetji.

Popoldne se je študijski obisk nadaljeval s predstavitvijo primerov sodelovanja med IJS in industrijo. Temu je sledila motivacijska predstavitev oblikovanja poslovnega modela, ki jo je vodila dr. Jennifer Bilbao, Steinbeis (Nemčija), in delavnica, kjer so partnerji razpravljali o poslovnih modelih sodelovanja med MSP in raziskovalnimi institucijami ter jih predstavili na kanvasu poslovnega modela.



» [tehnologije.ijs.si](http://tehnologije.ijs.si)

## » Nov Arburgov tehnološki center v Avstriji

Na dogodku, ki se ga je udeležilo 100 gostov, je vodilna družbenica Arburga Renate Keinath simbolično predala ključ Eberhardu Lutzu, generalnemu direktorju Arburga Avstrija. Poudarila je, da je odprtje novega ATC pomemben mejnik za prisotnost Arburga v Avstriji od odprtja podružnice leta 2010.

Novi ATC na 300 kvadratnih metrih ponuja občutno več prostora za stroje, nadomestne dele, praktično testiranje in intenzivno šolanje.

Osrednji del ATC je razstaveni prostor, v katerem je mogoče namestiti največ pet brizgalk Allrounder, na katerih lahko kupci vidijo delovanje strojev v živo, lahko pa tudi preizkusijo svoja lastna orodja. Odpirajo se tudi nove možnosti za praktična usposabljanja, pa tudi tečaje po meri na lokaciji kupcev.



» [www.arburg.com](http://www.arburg.com)

## » Pakiranje z veliko hitrostjo

BASF zdaj ponuja novo plastiko za izdelavo embalaže iz ekspandiranega polistirena (EPS). Za izdelke v seriji Styropor P 24 Speed je bila vsebnost pentana znižana na okoli 4,8 %, kar skrajša cikel izdelave za okoli 50 % v primerjavi z materialom Styropor P 326.

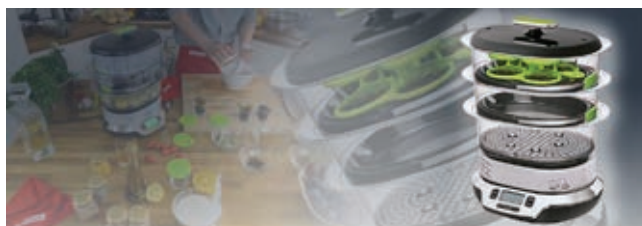
Novi material ima gostoto 25 g/l. Tudi ta material je odobren za pakiranje hrane, ima visoko mehansko odpornost in odlično upogibno in kompresijsko trdnost. Ne vsebuje zaviralcev gorenja in je posebej primeren za tankostenske tehnične izdelke, embalažo za hrano in hladilne škatle. Material je na voljo v treh velikostih kroglic od 0,4 mm do 1,3 mm.



» [www.basf.com](http://www.basf.com)

## » Zdravo kuhanje z Grilamidom TR

Ems-Chemie kot vodilni na področju transparentnih PA12 predstavlja novo aplikacijo z materialom Grilamid TR 55.



To je parni kuhalnik SEB's je opremljen z transparentnimi košaricami izdelanih iz visoko kakovostnega Grilamida TR. Material odlikujejo visoka transparentnost, odpornost na praske, je modificiran na udarno trdnost, je brez vonja in okusa.

Poleg odličnih lastnosti ima vse certifikate za kontakt s hrano (EU in FDA CFR21) in pitno vodo (KTW, W270, ACS, WRAS in NSF61) ter je brez vsebnosti bisfenola A. Ne nazadnje pa ne smemo pozabiti tudi, da je ravno tako primeren za uporabo v pomivalnem stroju.

» [www.lespatex.si](http://www.lespatex.si)  
» [www.emsgrivory.com](http://www.emsgrivory.com)

## » Novi razdelilni bloki Z920/...

Novi razdelilni bloki Z920/... olajšujejo konfiguracijo fleksibilnih hladilnih krogotokov. Glavni dotok/odtok prek razdelilnega bloka omogoča uporabo krajših cevi.

V praksi to prihrani energijo in zagotavlja večjo varnost na delovnem mestu in bolj zanesljivo proizvodnjo. Dovodni in odvodni vodi se zlahka razlikujejo po modro in rdeče eloksiranih blokih razdelilnika.

Bloke je mogoče namestiti neposredno na brizgalko in so kompatibilni s hladilnimi elementi HASCO. Individualno jih je mogoče razširiti z modularnim vtičnim sistemom. Cevi se lahko priključijo s fiksnimi vijajnimi povezavami ali z nastavki in spojkami. Sistem je odporen na temperature do 200 °C in maksimalni delovni tlak 15 bar.



» [www.hasco.com](http://www.hasco.com)



## » Kompoziti CFRTP za proizvodnjo gorskih koles

S CFRTP bi omejitve glede kompozitov iz sintetičnih smol, na primer primernost za množično proizvodnjo in krhkost materiala, lahko kmalu postale preteklost. Na udarce odporni matrični polikarbonat poleg tega povečuje varnost, hkrati pa vključuje tudi priljubljeni videz karbonskih vlaken. Ne nazadnje pa kompoziti CFRTP povečujejo tudi stroškovno učinkovitost proizvodnje.

Zaradi svojih kvalitiet so izredno primerni za gorska kolesa, pri katerih morajo materiali prenesti izjemne sile in udarce. Novost je



gonilka iz CFRTP, ki ni samo izredno lahka in trpežna, temveč tudi izjemnega videza zaradi optike karbonskih vlaken, poleg tega pa jo je mogoče izdelovati serijsko in samodejno. Tako ne prihaja do napak v materialu, ki so posledica slabe ročne obdelave. Celo za preproste komponente, kot je gonilka, potrebujemo 60–70 predoblikovanecv iz karbonskih vlaken pri klasični predelavi sintetičnih smol, ki jih je treba ročno zložiti v pravem vrstnem redu in položaju. To delo zahteva veliko koncentracije, zato prihaja do problemov s kakovostjo. Novi kompozitni material pa omogoča izredno trdnost zaradi ojačitve z vlakni, hkrati pa njegova termoplastična matrika omogoča mehansko predelavo, ki je bistveno hitrejša kot pri epoksiju. Trakove CFRTP se samodejno nareže pod točnim kotom glede na mehanske zahteve, nato se jih položi v orodje, preden se na ta način izdelani predoblikovanec v naslednjem koraku stisne.

Tudi pri naknadni obdelavi je prednost velika: tradicionalno izdelani kompoziti iz sintetične smole zahtevajo zamudno obdelavo s poliranjem in poliranjem, da postanejo estetsko zadovoljivi. Klasični karbonski okvir gre pri izdelavi na primer skozi 70 parov rok, 120 delovnih ur pa je potrebnih, da ga je mogoče obesiti na steno trgovine – polovica tega časa je naknadna obdelava. Pri CFRTP pa komponenta z visoko kakovostno površino že pride iz stroja.

Materiali CFRTP so na otip in po zvenu enaki kovini, ob tem pa ponujajo svobodo plastike. Zato privlačijo zanimanje tudi v drugih segmentih, na primer v električni in elektronski industriji, avtomobilizmu, pri proizvajalcih gospodinjstskih aparatov in pohištva, medicinske tehnologije, športnih artiklov, čevljev in prtljage. Trakove in plošče dobavljajo kupcem po vsem svetu za nadaljnjo obdelavo.

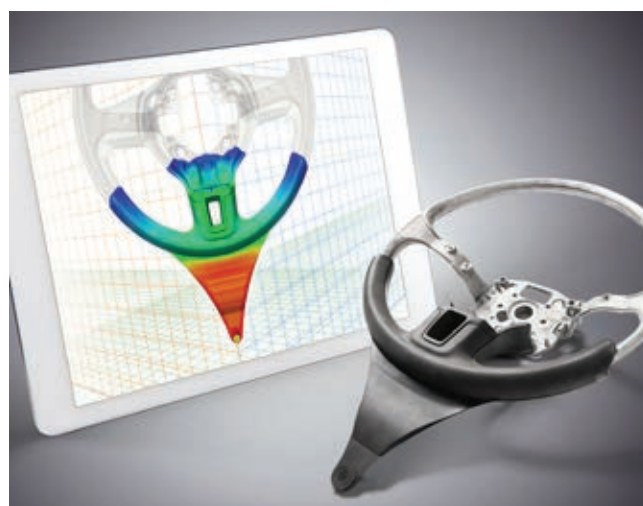
» [www.covestro.com](http://www.covestro.com)

## » BASF razširil simulacijsko orodje Ultrasim

BASF je razširil simulacijsko orodje Ultrasim, ki zdaj lahko natančno napove penjenje in sušenje fleksibilnega integralnega sistema pene Elastofam I za volane v avtomobilih. S podrobno simulacijo je mogoče izračunati najpomembnejše kemične reakcije in obnašanje pri teku poliuretanske pene v orodju.

Za vsako točko orodja simulacija upošteva procesne in okoljske pogoje, na primer temperaturo, tlak in koncentracijo materiala, pa tudi posebne komponente, kot so kovinsko ogrodje in kabli. Na podlagi podrobnega opisa integralnih sistemov penjenja, ki so zdaj prvič na voljo v Ultrasimu, lahko identificirate kritične zračne lunke v komponenti, tako da lahko prilagodite odzračevalne odprtine in vzpostavite stabilen proizvodni proces, preden je orodje sploh izdelano. To skrajša razvojni cikel in zniža stroške, hkrati pa je v skladu s trendom večje funkcionalne integracije, več elektroni-ke in individualne izdelave pri volanih.

Simulacija temelji na obsežnih podatkih o materialih in kompleksnih zakonitostih, ker vsi ti vidiki vplivajo na polnjenje in s tem na porazdelitev gostote. Obnašanje pri toku taline je treba modelirati bolj natančno kot na primer pri armaturni plošči, ker se kanali delijo in ponovno združujejo, potreben je prehod skozi majhne reže in zanesljivo polnjenje debelih delov. Posebej kritično je tudi odzračevanje orodja, ki preprečuje lunke v izdelku. Simu-



lacija polnjenja lahko natančno napove položaj in velikost možnih zračnih lunke, kar olajšuje pravilno razporeditev odzračevalnih odprtin. Simulacija izračuna tudi porazdelitev gostote, ki je ključna za otip, torej lokalno trdoto volana, ki jo predpisujejo proizvajalci avtomobilov. Tudi model materiala Elastofam I so dodatno razvili tako, da podrobno opisuje širitev pene v odvisnosti od kemičnih reakcij, lokalnega razvoja temperature, tlaka in začetne koncentracije plina.

» [www.basf.com](http://www.basf.com)

## » Covestro na sejmu Light + Building

Poudarek je bil na razsvetljavi pisarn brez bleščanja, pri čemer sta bila izpostavljena materiala Makrolon® DX Sky in Makrolon® SX Sharp – prozorne trdne plošče z gladko in teksturirano površino s posebej razvito mikroprizmatično optiko, proizvedeno v postopku ekstruzije.

Oba tipa imata povečano svetlobno prepustnost, ker v proizvodnem procesu niso uporabljeni aditivi za razprševanje. Difuzijska plošča Makrolon® DX Sky razpršuje svetlobo s pomočjo posebne razporeditve leč na površini. Odlična je na primer za industrijsko razsvetljavo.

Tudi plošče Makrolon® SX Sharp so izdelane brez aditivov za razprševanje – s svojo posebej razvito mikro-optično površinsko strukturo oblikujejo svetlobo za določeno osvetlitev, tako da oblikovalci in arhitekti zlahka dosežejo UGR (Unified Glare Rating) 19 in tako izpolnijo zahteve standarda DIN EN 12464-1.

Oba tipa sta primerna za osvetlitev notranjosti, optična struktura pa lomi svetlobo in kljub svetlosti odpravlja moteče bleščanje.

Še en podoben material, Makrolon® UV AdLight, je namenjen za svetlobne oglase, in harmonično združuje prenos svetlobe in razprševanje.



Na obeh straneh nudi tudi UV-zaščito in ima eno svetlečo in eno mat površino. Tiskanje na svetlečo stran ni noben problem. Material je mogoče preprosto oblikovati v poljubne oblike, poleg tega pa ima še dobro protipožarno klasifikacijo.

» [www.covestro.com](http://www.covestro.com)

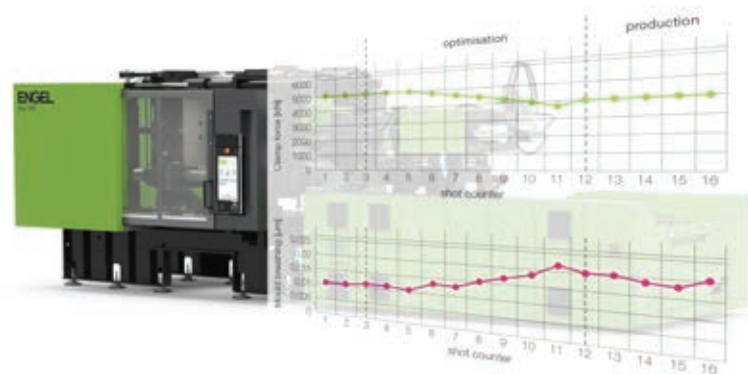
## » ENGEL na sejmu PLASTPOL 2018

Engel bo z dvema zahtevnima aplikacijama na servo-hidravlični in električni brizgalki pokazal, kako je konsistentnost procesov in kakovost mogoče združiti z gospodarnostjo in učinkovitostjo.

Engel duo 500 je ena izmed najmanjših brizgalk v seriji in s časom cikla 2,6 sekunde in odpiralnim gibom 600 mm tudi najhitrejša dvoploščna brizgalka na trgu. Na sejmu Plastpol bo brizgalka ENGEL duo 3550/500 proizvajala pokrove motorja iz polipropilena, ojačenega s steklenimi in mineralnimi vlakni, pri tem pa ji bo v pomoč linearni robot ENGEL viper 20.

Z brizgalno enoto nove generacije servohidravlična brizgalka duo 500 dosega posebej visoko natančnost. Nadzor teže iQ analizira tlačni profil med brizganjem in primerja izmerjene vrednosti z referenčnim ciklom, tako da za vsak vbrizg prilagodi profil brizganja, točko preklopa in naknadni tlak.

Kontrola zapiranja iQ je bila sprva na voljo samo za brizgalke z električnimi zapiralnimi enotami, zdaj pa Engel predstavlja novo izdajo za uporabo v hidravličnih strojih serije duo. Programska oprema preračunava dihanje orodja in tako določa idealno silo za piranja. Še posebej pri brizganju kosov z veliko površino to odpira velik potencial.



Tretji asistenčni sistem je kontrola pretoka iQ, ki omogoča občutno zmanjšanje porabe energije in stabilnost.

Druga aplikacija bo tekla na električni brizgalki e-motion 440/160 z integriranim linearnim robotom viper 12 in avtomatiko IML proizvajalca TMA AUTOMATION (Gdynia, Poljska), ki bo v enem koraku proizvajala pokrove za posode za živila z dekoracijo.

» [www.engelglobal.com](http://www.engelglobal.com)

» [www.lakara.si](http://www.lakara.si)

## » Interaktivni laboratorij STaR za otroke

Interaktivni laboratorij STaR (Science, Technology and Research, [www.star-chemie.at](http://www.star-chemie.at)) za otroke v TGM na Dunaju je svojo paleto razširil s tremi novimi delavnicami na temo recikliranja, okolja in 3D-tiskanja.

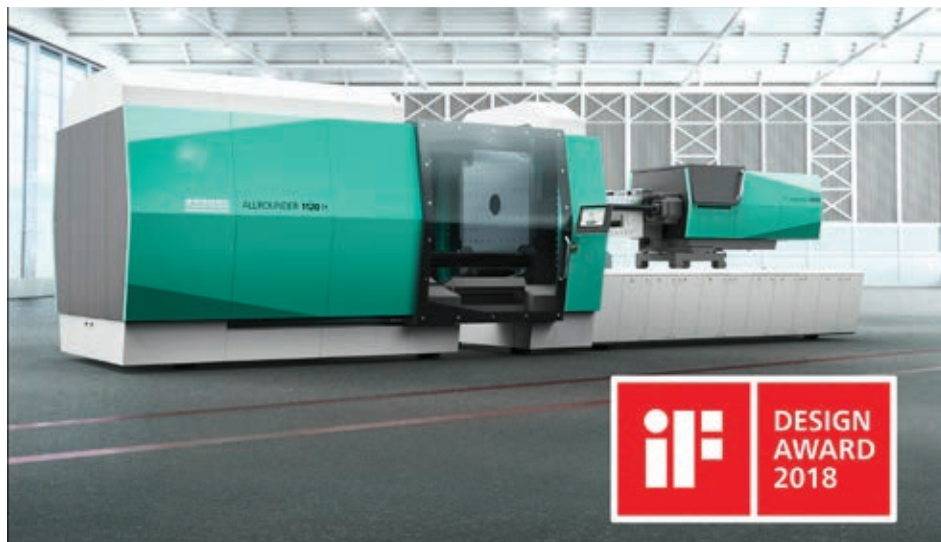
Otroci med 11. in 14. letom lahko svobodno izživijo svoje navdušenje nad naravoslovjem in izvajajo poskuse. Tako lahko postanejo strokovnjaki za recikliranje, v praksi preizkusijo tiskanje tridimenzionalnih predmetov in v namišljeni ekološki kriminalki z znanstvenimi postopki izsledijo onesnaževalca.

Program STaR podpira tudi industrija, ki skrbi za dotok mladih talentov, tako na primer Borealis kot glavni sponzor programa STaR in vodilni avstrijski dobavitelj baznih kemikalij in plastike spodbujanje mladih vidi kot eno izmed svojih glavnih odgovornosti.

» [www.borealisgroup.com](http://www.borealisgroup.com)

## » Allrounder 1120 H nagrajen - iF Design Award 2018

Allrounder 1120 H z zapiralno silo 6,500 kN je Arburgov novi paradni konj, ki je občutno razširil paleto izdelkov. Hibridni stroj namreč združuje električno hitrost in natančnost na zapiralni strani s hidravlično močjo in dinamiko med brizganjem.



Njegova posebnost pa je tudi inovativna privlačna oblika in sodobne barve z izboljšano funkcionalnostjo in ergonomijo. Praktični dodatki, ki olajšajo nastavitve in upravljanje, so na primer zlo-žljive stopnice za dostop do zapiralne enote, omarice za opremo za napajanje in vgrajeni LED-svetlobni trakovi, ki kažejo obratovalno stanje. Še ena posebnost je krmilni sistem Gestica, ki spominja na videz in občutek pametnih mobilnih naprav.

V konkurenci za nagrado iF Design Award, za katero se je potegoval oblikovalski studio Design Tech, ki je pomagal pri oblikovanju stroja, je Allrounder 1120 H premagal številne tekmece med 6.400 prijavi iz 54 držav.

Arburgov moto je že od nekdaj 'grdo ne prodaja', zato so že v petdesetih letih prejšnjega stoletja obliki prvega standardnega stroja posvečali veliko pozornost. Leta 1995 so uvedli barvno kombinacijo mint zelene in kanarčkovo rumene, po kateri so njihovi stroji znani po vsem svetu. Po več kot dvajsetih letih so zdaj dodali še sodelovanje s strokovnjaki za oblikovanje, ker so želeli, da bi se ta paradni konj ponašal tudi z vizionskim oblikovanjem.

» [www.arburg.com](http://www.arburg.com)

MOŽNOST AVTOMATIZACIJE  
UPORABNIŠKO USMERJENI  
ZANESLJIVI IN S PRIHRANKOM PROSTORA  
**ERGONOMIČNI**  
ZMOGLJIVI  
NATANČNI  
VEČSTRANSKO UPORABNI  
VERTIKALNI



**WIR SIND DA.**

Brez dvoma: Tudi pri naših vertikalnih serijah ALLROUNDER V in T je v ospredju večstranska uporabnost. To je mogoče, če so stroji zmogljivi, zanesljivi in natančni. Predvsem pa morajo biti ergonomični. Le tako lahko sodelovanje med človekom in strojem poteka brez težav.

[www.arburg.com](http://www.arburg.com)

**ARBURG**



# UMETNOST BRIZGANJA

HENRIK PRIVŠEK • MATJAŽ ROT  
AVTOR UREDNIK

## IZ VSEBINE

### TEHNIČNE ZAHTEVE ZA TERMOPLASTIČNI MATERIAL

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

### VPLIV PARAMETROV PREDELAVE TERMOPLASTIČNEGA MATERIALA NA KAKOVOST IZDELKA

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

### NAPAKE PRI BRIZGANJU IN NJIHOVO PREPREČEVANJE

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

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

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

## KOMU JE KNJIGA NAMENJENA

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

## CENA KNJIGE

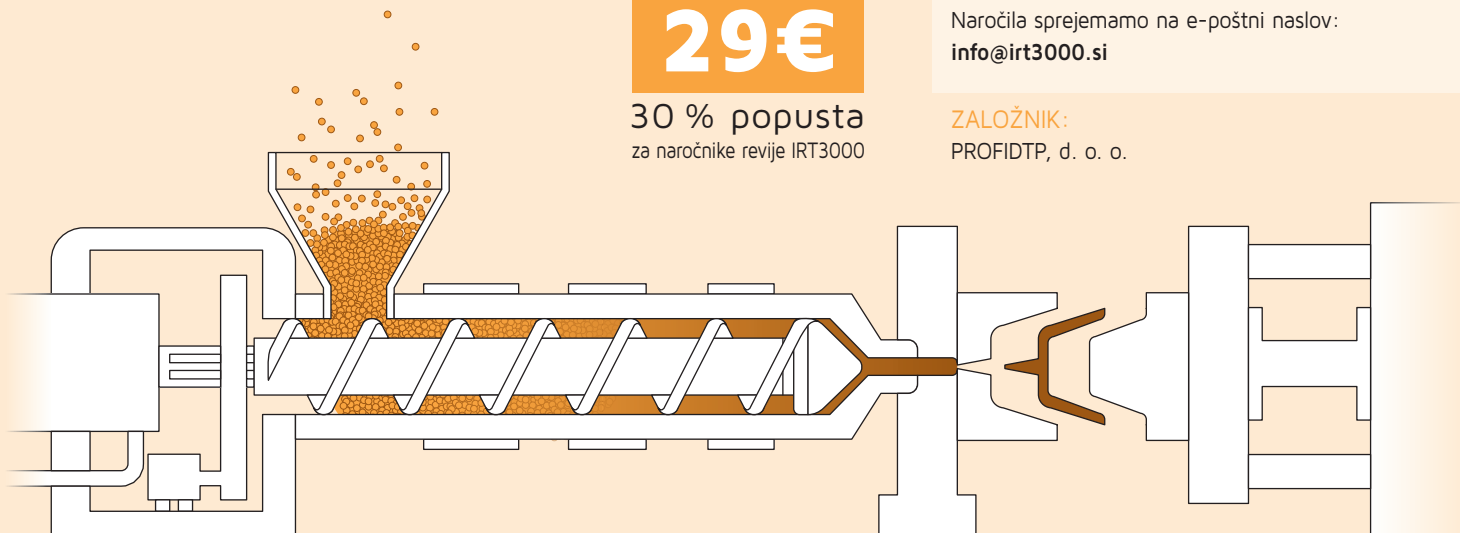
**29€**

30 % popusta  
za naročnike revije IRT3000

## NAROČILO KNJIGE

Naročila sprejemamo na e-poštni naslov:  
[info@irt3000.si](mailto:info@irt3000.si)

ZALOŽNIK:  
PROFIDTP, d. o. o.



## » Predkaljeno jeklo HASCO 1.2714HH

Obsežen program plošč, še posebej iz serije P1, so razširili z novim predkaljenim jeklom 1.2714HH, ki se odlikuje po odlični dimenzijski stabilnosti in žilavosti.



Z maksimalno trdoto 400 HB ima odlične predelovalne lastnosti na strojno obdelavo, varjenje, premaze in uporabo za orodja za brizganje. Druge možne uporabe materiala vključujejo proizvodnjo vložkov za orodja, jeder in drsnikov.

Odlikuje se tudi po odlični odpornosti na obrabo ter zelo dobrih lastnostih pri poliranju in jedkanju. Lahko se ga nitriira ali nanaša prevleke pod 510 °C, poleg tega pa ima tudi dobro toplotno prevodnost.

Plošče P1 iz jekla 1.2714HH so na voljo iz zaloge v običajnih dimenzijah, posebne dimenzije in plošče P in K20 iz jekla 1.2714HH pa so na voljo po naročilu.

» [www.hasco.com](http://www.hasco.com)

## » HRSflow na sejmu NPE2018

HRSflow na sejmu NPE2018 predstavlja žive demonstracije brizganja v sodelovanju s svojimi projektnimi partnerji, ki vključujejo dobavitelje materialov, izdelovalce orodij in proizvajalce brizgalk. To je odlična priložnost za ogled električnih ventilskih rešitev za avtomobilske in druge vrhunske dele.



Predstavitve so osredotočene na vročekanalne rešitve za brizganje kompleksnih delov velikega formata z visokimi zahtevami glede kakovosti. Praktični primeri ponazarjajo sodobno tehnologijo FLEXflow – ventile s servo pogonom, ki so jih razvili za 360° nadzor in spremljanje toka. Njihovi partnerji so: Wittmann Battenfeld, kjer bodo prikazali proizvodnjo avtomobilskega spojlerja z uporabo sistema vročih kanalov FLEXflow 5-drop. Yizumi s proizvodnjo kovčka za orodje z uporabo sistema servo ventilov 3-drop FLEXflow, s posebnostmi: tehnologija MuCell, nabrizgavanje na zadnjo stran, lahki izdelki; KraussMaffei z lahko srednjo konzolo z naslonom za roko in ENGEL z visoko kakovostno notranjo obrobo. Električna servo tehnologija HRSflow je namenjena za neodvisno nastavljanje vsake igle ventila z natančnim nadzorom hoda, hitrosti in sile med odpiranjem in zapiranjem. Ta rešitev zagotavlja natančno, preprosto in fleksibilno upravljanje tlakov in pretokov v vsakem posameznem ventilu.

» [www.hrsflow.com](http://www.hrsflow.com)

## » Arburg na sejmu Plastpol 2018

Arburg bo predstavil dva primera brizganja: brizganje optičnih kosov na avtomatizirani brizgalki Allrounder iz serije Golden Electric in hidravlično dvokomponentno brizgalko Allrounder 570 S z zapiralno silo 2.200 kN v izvedbi LSR, ki bo izdelovala strgala za led v povezavi trdega in mehkega materiala.

Pri tem se v vodoravno nameščeni brizgalni enoti velikosti 400 najprej iz PA nabrizga predoblikovanec, nato pa servoelektrična indeksna plošča orodja 1+1 zavrti za 180 stopinj. V tem položaju se prek navpične brizgalne enote velikosti 170 nabrizga rob iz tekočega silikona (LSR). Zato avtomatizacija ni potrebna. Dozirno napravo za LSR je dobavil proizvajalec 2KM, cikel traja okoli 60 sekund, teža brizganega kosa pa znaša 62 gramov.

Z brizganjem optičnih kosov bodo prikazali potencial električne serije Golden Electric na primeru brizgalke Allrounder 570 E Golden Electric z zapiralno silo 2.000 kN in brizgalno enoto velikosti 800, ki bo proizvajala 22-gramsko povečevalno steklo iz PC v ciklu, dolgem 45 sekund. Dinamično temperiranje orodja skrbi za visoko kakovost optičnega izdelka – pri tem se gnezdo najprej ogreje, po polnjenju pa ohladi. Vstopni linearni robotski sistem Multilift Select s servoelektričnimi pogonskimi osmi, ki je popolnoma inte-



griran v krmiljenje Selogica, pa previdno jemlje izdelke iz orodja in jih polaga na tekoči trak.

Precizna serija z dvojnimi pettočkovnim vodilom Golden Electric je na voljo v štirih velikostih z zapiralnimi silami od 600 do 2.000 kN. Stroji imajo vodno hlajene motorje in servo pretvornike, porabijo pa do 55 odstotkov manj energije kot klasične brizgalko.

» [www.arburg.com](http://www.arburg.com)

MEDNARODNI

# INDUSTRIJSKI SEJEM 2019

Celjski sejem  
9.–12. april 2019

*Zmagovalci tehnološkega preskoka*

- Najpomembnejši proizvajalci in nosilci ključnih blagovnih znamk
- Premierne predstavitve novih dosežkov industrije
- Največji v regiji!

FORMA TOOL – orodjarstvo in strojogradnja  
VARJENJE IN REZANJE  
MATERIALI IN KOMPONENTE  
NAPREDNE TEHNOLOGIJE

**ZAGOTOVITE SI MESTO MED NAJBOLJŠIMI ŽE DANES.**

Pridobite informativno ponudbo in nam pišite na [info@ce-sejem.si](mailto:info@ce-sejem.si)

## » Hibridna tehnologija termoplast - kovina

Plastično-kovinska hibridna tehnologija je uveljavljena metoda za proizvodnjo lahkih strukturnih komponent, ki združuje prednosti kovine in plastike. Že dolga leta se uporablja za proizvodnjo avtomobilskih delov, kot so prednje maske, sestavi pedalov in pedalov zavor.

Ta hibridna tehnologija vključuje s steklenimi vlakni ojačen poliamid 6 za brizganje ter jeklo ali aluminijevo pločevino kot kovinsko komponento. LANXESS je zdaj razširil uporabo te hibridne tehnologije še na kovinske votle profile z okroglimi ali štirioglatimi preseki. V primerjavi s pločevino imajo votli profili namreč precej večjo dimenzijsko stabilnost, pa tudi večjo torzijsko trdnost in togost.

Za hibridno tehnologijo z votlimi profili so razvili ekonomičen proces z enim samim korakom, ki mora gladko in samodejno vstaviti kovinske vložke v orodje za brizganje. Zaradi proizvodnega procesa imajo ti kovinski vložki določene dimenzijske tolerance, ki



lahko poškodujejo orodje. V primeru premajhnih vložkov pa lahko pride do prelivanja v orodju. Kovinski vložek je treba podpreti, da se ne zmečka zaradi tlaka taline. Še en izziv je ustvariti trajno, prilegajočo se vez med plastiko in kovino v vseh smereh. Rezultat njihovega razvoja je proces, ki zahteva samo investicijo v standardna orodja in stroje za brizganje, omogoča kratke cikle in je enako preprost kot klasična hibridna tehnologija.

» [www.lanxess.com](http://www.lanxess.com)

## » TPE z oprijemom na EPDM

Avtomobilska industrija je največji in najhitreje rastoči trg za termoplastične elastomere. KRAIBURG TPE je zaznal povečano potrebo po kompozitih TPE za kakovostne zunanje aplikacije in pospešil razvoj TPE rešitev za to panogo. Najnovejši izdelki vključujejo kompozite TPE, ki se oprimejo gume (EPDM).

Materiale iz serije THERMOLAST® K so razvili posebej za dvo-komponentne dele za zunanost avtomobilov. Odlikuje jih dober oprijem na EPDM in odlična odpornost na UV-žarke. Namenjeni so predvsem za obrobe oken in tesnilne profile iz EPDM z brizganimi kotnimi spoji in končnimi elementi iz TPE. V preteklosti so predvsem pri velikoserijskih vozilih za ta namen uporabljali

stirensko-butadienske kompozite (SBC) in termoplastični vulkanizat (TPV). Ker se med serijami vozil geometrične oblike spreminjajo, je stroškovno učinkovita predelava teh materialov omejena. Prva kompozita iz nove serije, TC7EAZ in TC7EFZ z oprijemom na EPDM (AD/EPDM/UV1) se odlikujeta tudi po dolgoročni odpornosti na UV-sevanje in toplotne učinke ter trdoto 70 Shore A. Testiranje vremenske odpornosti je pokazalo boljše rezultate kot pri konkurenčnih izdelkih.

Testiranja so izvajali v sodelovanju s proizvajalcem strojev LWB Steintl in v celovitih laboratorijskih testih, in sicer za oprijem tako na kompaktnih kot tudi na upenjenih kosih.

» [www.kraiburg-tpe.com](http://www.kraiburg-tpe.com)

» [www.lespatex.si](http://www.lespatex.si)

## » KraussMaffei na sejmu Chinaplas 2018

KraussMaffei predstavlja inovativne brizgalke in tehnologije v kombinaciji z revolucionarnimi rešitvami Industrije 4.0, ki je pomembna tema za stranke na Kitajskem. Svoje rešitve za Industrijo 4.0 združujejo po krovno znamko Plastics 4.0, ki obsega inteligentne strojne funkcije, ki se optimizirajo same, zanesljiva orodja za neprekinjeno pridobivanje podatkov in mreženje po vsej proizvodnji ter celo vrsto storitev po vsem svetu.

Eden od poudarkov sejma je novi sistem MaXecution, MES, ki je posebej prilagojen zahtevam malih in srednjih podjetij za brizganje plastike. Omogoča večjo preglednost proizvodnje s kazalniki produktivnosti, na primer splošno učinkovitost opreme, upravljanje orodij in virov ter statistiko strojev in izmeta. Temelji na poznanem sistemu HYDRA MES, izdelek MPDV Mikrolab GmbH (MPDV), in je na voljo v treh stopnjah. Kadarkoli pa je možen tudi prehod na sistem HYDRA.

Na sejmu si obiskovalci lahko ogledajo, kako se proizvodni podatki za proces brizganja zapisujejo in analizirajo.

Drug poudarek je stroj GX 650-4300, najhitrejši dvoploščni stroj v Aziji, z novim linearnim robotom LRX 150. Serija GX je primerena tako za velikoserijske izdelke z agresivnimi časi ciklov kot tudi za tehnično prefinjene aplikacije. Na sejmu



Chinaplas bo stroj GX 650-3400 z zapiralno silo 6.500 kN prikazal visoko zanesljivost kaskadnega brizganja na primeru rešetke hladilnika, izdelane v ciklu 49 sekund.

Drugi poudarki so še električni stroji PX 160-540 in GX 600-3000. Vsi stroji so opremljeni z razširjeno funkcijo APC plus za zagotavljanje izredno konsistentne teže in najvišje zanesljivosti procesov.

» [www.kraussmaffei.com](http://www.kraussmaffei.com)

» [www.kms.si](http://www.kms.si)

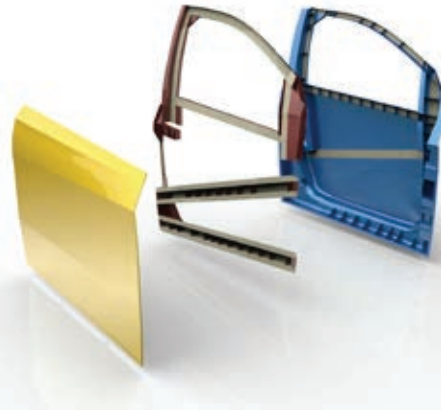
## » SABIC na sejmu JEC 2018

SABIC je predstavil rezultate analiz življenjske dobe sovoznških vrat avtomobila z uporabo hibridnih rešitev vključno z laminati iz termoplastičnega kompozita, ojačenega z neskončnimi vlakni (CFRTC), traku UDMAX GPP 45-70.

Ta analiza skozi celotno življenjsko dobo, ki je bila certificirana od zunaj, je pokazala, da vrata, izdelana iz polipropilenskih kompozitov, ojačenih s steklenimi vlakni, prekašajo kovinska vrata v dveh ključnih okoljskih kategorijah: potencial globalnega segrevanja in skupno potrebo po energiji. Poleg tega, da tehtajo bistveno manj kot jeklo, aluminij in magnezij, deli iz CFRTC zagotavljajo izredno trdnost, odpornost na korozijo in možnost proizvodnje v velikih količinah z brizganjem.

V Evropski uniji mora do leta 2020 95 % vseh osebnih vozil doseči izpuste CO<sub>2</sub> 95 g/km. Na Kitajskem in Japonskem so zahteve 117 g/km oz. 122 g/km CO<sub>2</sub> do leta 2020.

Analiza življenjske dobe je bila opravljena v skladu s standardom ISO 14040/44 in je primerjala sovoznška vrata tipičnega osebnega vozila iz termoplastičnega matričnega kompozita iz traku UDMAX



GPP 45-70 v kombinaciji z brizganim termoplastičnim granulatom s steklenim polnilom, z identičnimi vrati iz jekla, aluminija in magnezija.

» [www.sabic.com](http://www.sabic.com)  
» [www.fist.si](http://www.fist.si)

## » SpeedDrive: zanesljivost in energetska učinkovitost

Porabo energije je treba analizirati na vsaki točki, da bi dosegli optimizirano gospodarno delovanje, in v tej zvezi je ključno temperiranje orodij v brizgalkah. To je pripeljalo do razvoja temperaturnih krmilnikov, ki lahko uporabijo odpadno toploto za ogrevanje orodja.

To je bilo prvič omogočeno z opcijo ECO-Heating, ki je prišla na trg leta 2014 z Wittmannovim krmilnikom TEMPRO plus D90. S to opcijo se vgrajeni grelni element aktivira samo, če odpadna toplota iz kogeneracijske enote ne zadošča za vzdrževanje procesa. Nova opcija SpeedDrive zdaj omogoča nastavitve enega od štirih procesnih parametrov (hitrost vrtenja ali tlak črpalke, temperaturo razliko ali pretok) kot dodatno kontrolno spremenljivko za doseganje energetske optimiranega delova-



nja brez ogrožanja procesa.

Opcija SpeedDrive obsega črpalke, opremljeno s sinhronskim motorjem s permanentnim magnetom. V povezavi z ustreznim frekvenčnim pretvornikom ta konfiguracija dosega učinkovitost več kot 86 %, kar porabo motorja zmanjša do 30 %, če drugi parametri črpalke ostanejo nespremenjeni.

Na temperaturo razliko (vhod – izhod iz orodja) vpliva že oblika orodja (število, premer, dolžina in geometrija temperaturnih kanalov) in vrsta priključka na orodje (premer in dolžina cevi med temperaturnim krmilnikom in orodjem, pa tudi zaporedni ali vzporedni tok skozi temperaturne kanale). Temperaturna razlika je pomemben kazalnik za toplotno ravnovesje orodja in enakomernosti porazdelitve v gnezdih, in bi morala biti določena vnaprej za vsako orodje glede na izdelke. Ko je temperaturna razlika določena za dano aplikacijo, jo je mogoče nastaviti kot fiksni parameter za krmilnik TEMPRO z regulacijo SpeedDrive in spremljati z definiranjem mej tolerance.

» [www.wittmann-group.com](http://www.wittmann-group.com)  
» [www.robos.si](http://www.robos.si)

## » Rekordno leto za Haitian International

Haitian International Holdings Limited je objavil svoje finančne rezultate za leto 2017 – zaradi velikega povpraševanja na trgu in uspešnih strategij so zabeležili še eno rekordno leto.

Prihodki od prodaje so dosegli 10.186,1 RMB, kar pomeni 25,8-odstotno povečanje glede na leto 2016. Po vsem svetu so dobavili 35.768 strojev, kar pomeni 21,2-odstotno rast v primerjavi z letom 2016.

V letu 2017 so se njihove domače investicije povečale, kar je povečalo povpraševanje po brizgalkah. Haitian je tako na domačem trgu povečal prodajo za kar 25,9 odstotka na 6.989,4 mio RMB (okoli 1.038 mio USD), kar močno presega ostale v panogi. Tudi njihove investicije v tuje trge, na primer Nemčijo in druge evropske države, Indijo in Mehiko so prinesle spektakularne rezultate. Tako so dosegli rekordno mednarodno prodajo v višini 2.954,7 mio RMB (okoli 439 mio USD), kar pomeni 25,2-odstotno povečanje glede na leto 2016.

» [www.haitian.com](http://www.haitian.com)  
» [www.iskra-ams.si](http://www.iskra-ams.si)



# Ebbinghaus Verbund – vse, samo površno ne

- Lakiranje po naročilu
- Mokro lakiranje
- Prašno lakiranje
- Testiranje novih lakirnih sistemov
- KTL-prevleka
- Vroče cinkanje
- Duplex-površine

Izkoristite naše znanje in izkušnje. Ponujamo celovit nabor storitev na področju površinske zaščite – vključno z vodenjem in upravljanjem. Pripravimo lahko tudi načrte za vašo lakirnico in jo upravljamo za vas – kjerkoli jo potrebujete.

**EBBINGHAUS**  
STYRIA COATING



Ebbinghaus Styria Coating GmbH  
Puntigamer Str. 127  
8055 Graz, Avstrija  
Telefon +43 316 243160-0  
Faks +43 316 243160-411  
[www.ebbinghaus.at](http://www.ebbinghaus.at)



Robotics

SMART  
INDUSTRY

icm

PASSION FOR PERFECTION



ICT4Industry

12.-14.02.2019

LJUBLJANA, SLOVENIJA

GOSPODARSKO RAZSTAVIŠČE

[WWW.ICM.SI](http://WWW.ICM.SI)

## » Tehnologija sušenja in transporta motan

WITTE Automotive je podjetje, ki se je razvilo iz delavnice za proizvodnjo ključavnic za kovčke, ustanovljene leta 1899. Še vedno je zasebno družinsko podjetje, ki je v letu 2017 ustvarilo promet 670 mio EUR in ima 5.200 zaposlenih na devetih evropskih lokacijah v Nemčiji, na Švedskem, v Češki republiki in Bolgariji, vse pa so posvečene »zapiranju in zaklepanju«.



Danes je WITTE Automotive tehnološko vodilno podjetje na področju mehatroničnih zapiralnih sistemov za avtomobile kot del sistemskih rešitev za vrata, zapahe, notranjosti in sedeže. Nova tovarna WITTE v Ostrovu na Češkem, odprta leta 2016, je specializirana za proizvodnjo ročajev vrat in pripadajočih tehničnih modulov, skupaj s tovarno v Nejdeku, ki je oddaljena le 20 kilometrov. V Ostrovu je glavni poudarek na brizganju plastike, lakiranju in sestavljanju. Eden od glavnih sistemov je avtomatizirani centralni sistem za transport plastičnega granulata do brizgalk. Tega je dobavila nemška skupina motan Group.

Moduli ročajev se proizvajajo kot kompleti vseh štirih ročajev s pripadajočimi mehanizmi. Zaradi trdnosti so kosi izdelani iz PA6 s 35 % steklenih vlaken in pokrovi iz mešanice PC/ABS, uporablja pa se samo obarvan granulat. Trenutno proizvodnja teče na dvanajstih brizgalkah, načrtujejo pa jih še deset. Večina ročajev je izdelanih kot votli kosi s tehnologijo GIT (brizganje s plinom), za



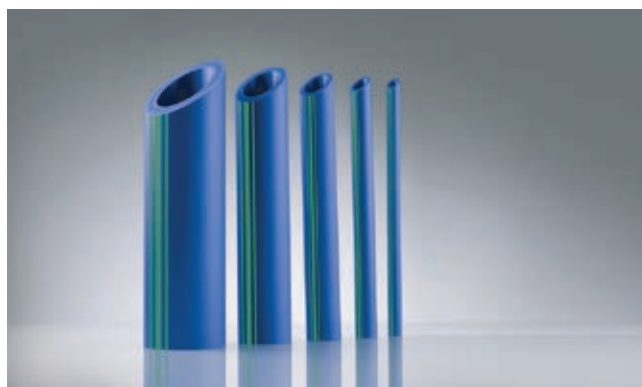
izboljšanje kakovosti površine pa morajo biti vsi materiali, tako novi granulat kot tudi regranulat, posušeni do 0,1–0,15 % preostale vlage, (PA6) oziroma 0,02–0,05 % (PC/ABS), zato uporabljajo sistem, pri katerem se vsi tipi plastike vključno z regranulatom dovajajo strojem s pomočjo suhega zraka prek centralnega sušilnega sistema, vse komponente, razen dozirnih enot, pa se aktivirajo in upravljajo prek elektronskih modulov, ki jih je motan razvil posebej za ta namen.

> [www.motan-colortronic.com](http://www.motan-colortronic.com)  
> [www.kms.si](http://www.kms.si)

## » Petplastne cevi iz PP-R s steklenimi vlakni

KraussMaffei Berstorff je v tesnem sodelovanju s Poloplast GmbH razvil poseben koncept izdelave petplastnih cevi iz PP-R s steklenimi vlakni. Sistem so uspešno zagnali v Poloplastovi tovarni konec novembra lani, Poloplast pa je dobil tudi odobritev za proizvodnjo cevi za pitno vodo in klimatizacijo s premeri 32–250 mm.

Tako sestava materiala kot večplastna struktura cevi sta inovaciji. KraussMaffei Berstorff je moral predelati sistem spiralnega razdelilnika, da so lahko izpolnili zahteve glede posameznih plasti in njihove debeline. Kombinacija ekstruderja in cevne glave je izdelana tako, da prihrani veliko prostora. Glavni ekstruder KME 45-30 B/R s cevno glavo KM-5L RKW 94-250 za izdelavo srednje plasti, je tesno obdan s štirimi koekstruderji iz iste serije, ki so razporejeni v polkrogu, in s koekstruderjem KME 20-25 B/R za nanašanje trakov. Na ta način upravljavec stroja lahko nadzoruje in spremlja



proizvodnjo s centralnega položaja. Cevna glava je opremljena z energetsko učinkovitim hlajenjem IPC (Internal Pipe Cooling), ki zagotavlja natančno ravnovesje toplote za debelostenske cevi.

> [www.kraussmaffeiberstorff.com](http://www.kraussmaffeiberstorff.com)  
> [www.kms.si](http://www.kms.si)

## » AZL Aachen GmbH v sodelovanju z aachenskim Centrom za integrativno lahko gradnjo (AZL) RWTH Aachen

Podjetji AZL Partners Conbility GmbH in Fraunhofer IPT skupaj razvijata sisteme za uporabo trakov z uporabo laserske ali IR-tehnologije. Podjetje Conbility GmbH ima pri tem že 25-letne izkušnje, zdaj pa so se lotili razvijanja dveh različnih sistemov za obdelavo traku.

Sistem »PrePro 2D« (slika 1) omogoča namestitev traku, ki se uporablja pri termoformiranju ali kot ojačitvena struktura v procesih brizganja. Vsebuje vrtljivo in translacijsko ploskev, ki se prilagaja različnim potrebam in zahtevam. Standardni dimenziji premera sta 1200 mm ali 2000 mm. Dozirna enota je lahko opremljena z enojnim ali večkratnim dozirnikom. Zaradi velikega območja delovanja se za izvajanje procesa uporablja 9 kW IR-grelnik.

Nagrajeni produkt »PrePro 3D« je na voljo kot modularni izdelek z decentraliziranim sistemom krmiljenja (slika 2), za uporabo v obstoječih robotskih ali strojnih sistemih.

Edinstvenost sistema »PrePro« je njegova večnamenska paleta uporabe: opravlja lasersko podprto termoplastično namestitev traku, IR-pomnilniško namestitev in namestitev suhih vlaken: tri tehnologije, vključene v en sam modularni sistem.



» Slika 1: Sistem »PrePro 2D« za postavitev traku prilagojenih praznih laminatov z in-situ konsolidacijo.



» Slika 2: Aplikator »PrePro 3D« za modularno integracijo v obstoječe proizvodne sisteme.

### O AZL in njegovih partnerjih

RWTH Aachen University je ena izmed vodilnih svetovnih univerz na področju proizvodne tehnologije. Aachenski center za integrativno proizvodnjo (AZL) RWTH Aachen združuje strokovno znanje osmih partnerskih inštitutov s 750 znanstveniki. Skupaj s partnerji gradijo mednarodno partnersko mrežo med temi inštituti in več kot 80 mednarodnimi podjetji.

Inštitut Fraunhofer za proizvodno tehnologijo IPT je eden od devetih partnerskih inštitutov AZL in ponuja celovite industrijske rešitve na področju turbinskih strojev, orodij in izdelave smole, optike, lahkih tehnologij in naravoslovja.

- » [www.azl.rwth-aachen.de](http://www.azl.rwth-aachen.de)
- » [www.lightweight-production.com](http://www.lightweight-production.com)
- » [www.ipt.fraunhofer.de](http://www.ipt.fraunhofer.de)

**VSE REŠITVE NA ENEM MESTU!**

**Synchrofeed**  
za najtanjše pločevine



**D-arc**  
za debelejšje pločevine



## » STELIA Aerospace predstavlja nove plošče za trupe letal izdelane s tehnologijo WAAM

**Doc. dr. Damjan Klobčar**

Podjetje STELIA Aerospace v Toulouse v Franciji je izdelalo vzorce plošč za letalske trupe iz aluminija z ojačitvami neposredno na površini. Gre za projekt R & T DEFACTO (Developement de la Fabrication Additive pour Composant TOpologique), na katerem STELIA sodeluje s specializiranimi proizvajalci aluminijastih izdelkov Constellium, Centrale Nantes inženirske šole in inženirske skupine CT Ingénierie.

Podjetje STELIA Aerospace v Toulouse v Franciji je izdelalo vzorce plošč za letalske trupe iz aluminija z ojačitvami neposredno na površini. Gre za projekt R & T DEFACTO (Developement de la Fabrication Additive pour Composant TOpologique), na katerem STELIA sodeluje s specializiranimi proizvajalci aluminijastih izdelkov Constellium, Centrale Nantes inženirske šole in inženirske skupine CT Ingénierie.

Nova proizvodna metoda bo dolgoročno odpravila potrebo po dodanih ojačitvah, ki so pritrjene ali varjene na plošče trupa. Predstavitveni del meri 1 m<sup>2</sup> in je izdelan z nanosom plasti aluminijaste žice, varjene z varilnim oblokom. Nova zasnova je bila izpeljana iz topoloških optimizacijskih študij, ki sta jih STELIA in CT Ingénierie izvajala že več let.



» Diagram, ki prikazuje arhitekturo trupa, izdelanega z uporabo WAAM, z ojačitvami, izdelanimi neposredno na površini (Courtesy STELIA Aerospace)

» Predstavitveni, aluminijasti WAAM del, v velikosti 1 m<sup>2</sup> (Courtesy STELIA Aerospace)



Podjetje STELIA Aerospace, ki je v lasti podjetja Airbus, oblikuje in izdeluje prednje trupe letal za celotno družino letal Airbus, posebne podsestave za Airbus, opremljena krila za ATR, opremljena osrednja trupa za Bombardier Global-7000 in kompleksne kovinske in kompozitne aerostrukturne dele za podjetja, kot so Boeing, Bombardier, Embraer in Northrop-Grumman.

Podjetje je začelo s projektom DEFACTO leta 2017 kot delom raziskovalne strategije, ko je začelo izvajati topološke optimizacijske študije z namenom izdelave dodatnih komponent in delov večjih dimenzij. Projekt sofinancira francoski Generalni direktorat za civilno letalstvo (DGAC), trajal pa naj bi dve leti in pol.

» [www.stelia-aerospace.com](http://www.stelia-aerospace.com)



**Doc. dr. Damjan Klobčar** • Fakulteta za strojništvo  
Univerze v Ljubljani

## » CastForge – dober začetek: registriranih je več kot 100 razstavljalcev

Messe Stuttgart je s podjetjem Rosswag GmbH pridobil 100. razstavljalca za CastForge. Sejem za odlitke in odkovke s strojno obdelavo bo potekal od 5. do 7. junija 2018 v Stuttgartu. Udeležba številnih podjetij in združenj iz tujine potrjuje mednarodni pomen dogodka.

»Z navdušenjem smo pričakovali podatek, katero podjetje bo 100. razstavljalcev. Zelo smo veseli, da je to Rosswag GmbH, eno izmed vodilnih podjetij na področju tehnologije kovanja,« pravi Gunar Mey, direktor oddelka za industrijske rešitve v Messe Stuttgart.

Le malo pred registracijo podjetja Rosswag GmbH so prejeli tudi prijavo družbe Odlewnia Żeliwa Śrem oz. skupine PGO, ki je največji proizvajalec ulitkov in odkovkov na Poljskem. Njihov podpredsednik Andrzej Bulanowski pojasnjuje: »CastForge je prvi sejem za odlitke in odkovke s strojno obdelavo in za nas odlična priložnost za predstavitev naših izdelkov. Poleg tega je regija DACH (Nemčija, Avstrija in Švica) naš zelo pomemben prodajni trg. Sejem nam daje odlično priložnost za vzpostavitev poslovnih stikov in pridobivanje novih strank.« Razstavljalcev z registrsko številko 98 je Giesserei Elsterberg GmbH. Podjetje ponuja široko paleto izdelkov za serijske dele iz litega železa. Predsednik Karl-Heinz Köhler pojasnjuje: »CastForge 2018 je odlična priložnost za predstavitev v enem izmed največjih urbanih središč v Nemčiji. Zaradi pozitivnih gospodarskih razmer in velikega povpraševanja, pričakujemo zanimiva strokovna srečanja s potencialnimi uporabniki naših

izdelkov in posledično veliko novih poslovnih stikov.« Zveza livarskih podjetij Češke je tudi prepričana o kakovosti in pomembnosti sejma. V štirinajstih dneh se je za skupni razstavljalni prostor prijavilo osem članov. Predsednik združenja, Josef Hlavinka: »Ta sejem je edini, ki je specializiran za litine in odkovke. Trenutno imamo dovolj naročil, a naša podjetja gledajo v prihodnost. Zato se želimo predstaviti na tem sejmu.« Nemčija je pomemben trg za Češko. »Naša industrija je odvisna predvsem od izvoza. Izvozimo okoli 80 odstotkov celotne proizvodnje, od tega približno 70 odstotkov v Nemčijo,« dodaja Josef Hlavinka. Messe Stuttgart je zelo primerna lokacija za CastForge. Jugovzhodna Nemčija je eno izmed največjih vozlišč proizvodne industrije v Evropi. Razstavišče ima dobre prometne povezave, kar pomeni, da se lahko obiskovalci iz Nemčije in tujine udobno pripeljejo na sejem z avtomobilom, javnim prevozom ali letalom. Ne nazadnje Messe Stuttgart združuje visoko industrijsko in organizacijsko usposobljenost, saj se na svojih industrijskih sejmih ponaša z več kot 3.200 razstavljalci in več kot 125.000 obiskovalci.

### O CastForge

Kot sejem se CastForge osredotoča na ulitke in odkovke ter njihovo obdelavo. Industrija se bo prvič sestala v Stuttgartu med 5. do 7. junijem 2018 in predstavila svojo edinstveno paleto izdelkov in storitev. Mednarodni razstavljalci bodo svoje izdelke predstavili širokemu krogu obiskovalcev s področja strojništva, gradbeništva, avtomobilske in pogonske tehnike, gradbenih strojev, črpalk in hidravličnega inženirstva. Messe Stuttgart se nahaja tik ob mednarodnem letališču Stuttgart in ima neposredno povezavo na avtocesto A8.

» [www.messe-stuttgart.de](http://www.messe-stuttgart.de)



# LJUBIMO STROJE

LOCTITE®

Henkel

## » Vlakenski laserji uspešno varijo težko varive materiale

**Doc. dr. Damjan Klobčar**

Medtem ko so vlakenski laserji široko uporabljeni za varjenje in rezanje kovin, obstaja nekaj aplikacij, v katerih še vedno niso zagotovljeni idealni rezultati. Varjenje pocinkanega jekla in aluminijevih zlitin sta dva tipična primera. V članku je predstavljena nova izvedba tehnologije vlakenskih laserjev, ki ovrže dosedanje omejitve vlakenskih laserjev v teh aplikacijah.

### Varjenje pocinkane pločevine

Različne vrste pocinkanih jeklenih pločevin se v veliki meri uporabljajo v avtomobilih, pa tudi pri drugih aplikacijah, kjer je problematična korozija, na primer pri kmetijski opremi in v gradbeništvu. V preteklosti je varjenje pocinkane pločevine v spoju brez špranje predstavljalo velik izziv za lasersko varjenje, saj ima cink bistveno nižjo temperaturo vrelišča kot jeklo. Pri laserskem varjenju cink najprej izhlapi, kar ustvari tlak plina, ki lahko raznese staljeno jeklo. To lahko povzroči neenakomeren varilni spoj in brizganje, ki ga je treba naknadno očistiti. Te dinamike ni mogoče enostavno nadzorovati z eno fokusno razdaljo, ker je potrebna laserska moč za tvorjenje in vzdrževanje parnice povzroča tudi turbulentno in nestabilno talino vara. Ta izziv se ublaži bodisi z izdelavo bradavic ali z dodajanjem distančnikov med kovinski pločevini, tako da se ustvari zadosten prostor (~ 0,1-0,5 mm) za kontrolirano odzračevanje uparjenega cinka na stran, namesto na vrh parnice. Eden izmed večjih izzivov pri tem pristopu je vzdrževanje majhne vrzeli med pločevinami pri varjenju kompleksne tridimenzionalne oblike, kot so na primer vrata avtomobilov. Bistveno lažje je izdelati vpenjala, kot pa trdno vpeti varjenice.

### Lasersko varjenje aluminijevih zlitin

Električni avtomobili postajajo vse bolj priljubljeni pri potrošnikih, kar ustvarja vse večjo potrebo po varjenju aluminijastih ohišij litijevih baterij, ki se uporabljajo v teh vozilih. Proizvajalec akumulatorskih baterij mora natančno zvariti zgornji del ohišja baterije, da dobi hermetično zatesnjeno baterijo v celotni življenjski dobi komponente. Pri tem je pomembno, da spoj prepreči vdor vlage, ker voda močno reagira z litijem, kar ustvarja plin in tlak, ki bi lahko uničil baterijo. Poleg tega je pomembno, da varilni

postopek ne povzroči brizganja, saj lahko kovinski delci (kot tudi vlaga) ustvarjajo notranje tokove puščanja, ki lahko povzročajo kratek stik na bateriji. Zvarni spoj mora biti tudi mehansko dovolj trden, da prenese grobe obremenitve ali celo trk. Zatesnitev ohišja aluminijaste baterije se tradicionalno izvaja z laserskim prevodnim varjenjem, ker so stene akumulatorja tanke (< 1 mm). Vendar pa je uporaba prevodnega varjenja izziv, če želimo doseči trdne zware, z zadostno penetracijo in dovolj nizko poroznostjo, da se prepreči vdor vlage. Varjenje z večjim vnosom energije laserskega žarka omogoča izdelavo globljih uvarov s parničnim načinom varjenja. Pri tem pa se pojavi nevarnost deformacije ohišja in običajno tudi nezaželeno brizganje.

### Tehnologija FL-ARM

Dosedanje metode za odpravo težav z brizganjem, do katerih pride pri varjenju določenih materialov z vlakenskimi laserji, so vključevale izvajanje laserskega varjenja v tlačni komori s podtlakom (v milibarnem območju) ali z drastičnim zmanjšanjem hitrosti varjenja. Toda ti ukrepi zmanjšujejo učinkovitost ali ustvarjajo praktične težave, ki jih negirajo prednosti uporabe vlakenskih laserjev.

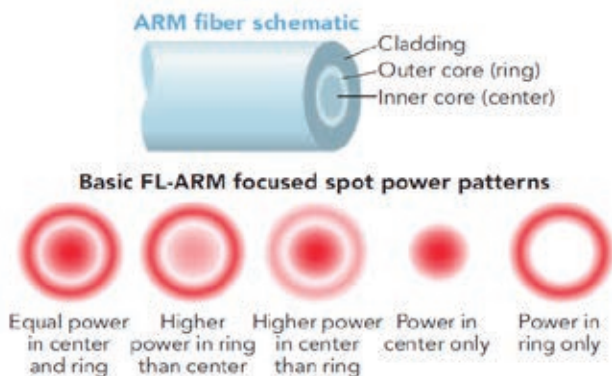
Do nedavnega ni bilo nobene tehnologije, ki bi omogočala enostavno krmiljenje moči laserskega žarka za preprost nadzor nad dinamiko taline vara, ki bi omogočala produktivnost in bi jo bilo mogoče preprosto implementirati. Obsežna razvojna dela v Coherentovih laboratorijih za aplikacije v mestu Tampere na Finskem, so omogočile razvoj nove rešitve, ki omogoča hitro varjenje brez brizganja. To se doseže s spremembo intenzivnosti profila fokusirane laserske točke na obdelovanec tako, da se znatno oddalji od tradicionalne, enostopenjske Gaussove distribucije laserske energije. Ta raziskava je pokazala, da lahko žarek sestavljen iz centralne Gaussove porazdelitve in obdan z drugim koncentričnim profilom laserske svetlobe pogosto zagotovi učinkovito rešitev. To nenavadno konfiguracijo v fokusni točki vlakenskega laserja lahko dosežemo z uporabo specializiranega obroča Coherent's FL-ARM,



**Doc. dr. Damjan Klobčar** • Fakulteta za strojništvo  
Univerze v Ljubljani

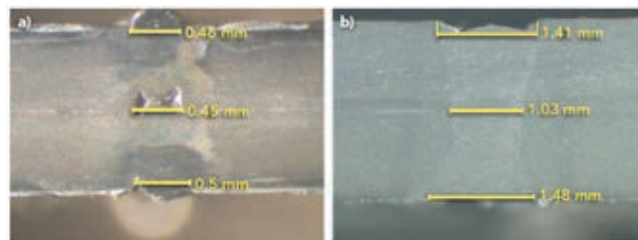


ki vsebuje združevalno in dostavno vlakno. To vlakno je tradicionalno sestavljeno iz krožnega jedra obdanega z drugim obročastim vlaknom. Te sisteme lahko izdelamo z združevanjem od enega do štirih ločenih vlakenskih laserjev, s čimer zagotavljamo skupno maksimalno moč 2,5 do 10 kW. Ne glede vrsto konfiguracije ali aplikacije lahko v vseh primerih skupni profil žarka (to je moč v sredini in v obroču) na zahtevo neodvisno nastavimo. Ločeni sistemi za krmiljenje moči z zaprto zanko za središčni žarek in obročasti žarek zagotavljajo tudi odlično stabilnost v celotnem območju nastavitve moči, ki je od 1 % do 100 % največje nazivne izhodne moči. Jedro in obročni žarki se lahko neodvisno modulirajo pri frekvencah do 5 kHz.



» Slika 1. Poenostavljen prikaz vlakna ARM in pet osnovnih vzorcev moči v fokusni točki.

V tem načinu krmiljenja (slika 1) obstaja skoraj neomejeno število možnih kombinacij razmerja moči notranjega in zunanjega žarka. Kljub temu pa lahko žarka združimo v konfiguracije, prikazane na sliki 1. Te osnovne vzorce lahko nato spreminjamo, da zagotovimo širok spekter procesnih karakteristik za optimalno varjenje raznih aplikacij.



» Slika 2: Makroobrus laserskega zvarnega spoja na 1,25 mm debeli pocinkani pločevini varjeni z vlakenskim laserjem brez špranje med pločevinama pri hitrosti varjenja 3,3 m/min. Pri teh pogojih klasična oblika laserskega žarka izdelava zvarne spoje z napakami (a), uporaba FL-ARM tehnologije pa izdelava zvar z enakomerno prevaritvijo in brez poroznosti (b).

### Aplikacije uporabe novega vlakna

Testiranje te tehnologije na pocinkanih jeklenih pločevinah je dokazalo uspešno izvedbo varjenja brez priprave špranje med pločevinami. V tem primeru je žarek sestavljen iz središkega in obročnega laserskega žarka, v nasprotju s tradicionalno enojno lasersko točko. Zunanji kolobar laserske svetlobe v prvi vrsti služi za varjenje,



### Prodajni program:

- Varilni aparati za vse varilne postopke: ameriškega proizvajalca—LINCOLN ELECTRIC in nemškega—Merkle
- Širok izbor dodatnih materialov za varjenje
- Industrijsko odsesovanje in odpraševanje—Nederman
- Hitro zapiralne spojke vodilnega proizvajalca na svetu—Walther Präzision—več kot 300.000 različnih vrst
- Avtomatizacija in robotizacija varjenja



## V SODELOVANJU Z NAJBOLJŠIMI



Servis varilne opreme  
vseh proizvajalcev

Pooblaščen zastopnik za Slovenijo:  
IPRO ING d.o.o., Tel.: 01/56-11-045, info@ipro.si, www.ipro.si

čep rav postopek deli v dva koraka. Najprej vodilni rob zunanega obroča predhodno segreva varjenca, medtem ko je dodatna potrebna energija za varjenje pridobljena preko zadnje strani obroča. Razdelitev razpoložljive laserske energije na dva dela in segrevanje večje površine povzroči večji bazen taline vara in zmanjša temperaturni gradient v materialu, kar zmanjšuje brizganje (SLIKA 2).

Hkrati središčni žarek ohranja parnico (pri nižji temperaturi kot na robovih), ki potisne staljeni material na strani. To omogoča, da se cinkovi plini zlahka sproščajo skozi središče parnice, ne da bi pri tem prišlo do brizganja, tudi če so deli vpeti brez špranje med pločevinama. Ker je zunanji obroč laserskega žarka rotacijsko simetričen, ni treba spreminjati usmerjenosti žarka, da bi sledili smeri zvarnega mesta, kar pa se lahko bistveno spreminja na zasnovanem ali oblikovnem varjencu. To zelo olajša izvedbo varjenja.

Parnično varjenje se lahko enostavno uspešno izvede z uporabo vlakenskega laserja FL-ARM. Rezultat je trden zvar brez deformacij. Pri tem se uporabi laserski žarek, ki je sestavljen iz središčnega žarka in žarka v obroču.

Ta pristop deluje tudi pri varjenju aluminijevih zlitin, ker vodilni rob obročastega laserskega žarka zviša temperaturo aluminijeve zlitine na dovolj visoko raven, da poveča absorpcijo laserskega žarka določene valovne dolžine. Nato središče žarka ustvari parnico, ki je zaradi predgrevanja izredno stabilna. Zadnji rob obročastega laserskega žarka vzdržuje talino zvara dovolj dolgo na ustrezni temperaturi, da omogoči razplinjevanje taline zvara. Ker je parnica stabilna in se material ne strdi prehitro, je celoten proces varjenja bolj dosleden in procesno okno je večje. Končni rezultat varjenja je prikazan na sliki 3. Nastali zvar je enakomeren, ima enako globino penetracije in višjo kakovost zvara brez poroznosti, varjenje pa poteka brez brizganja.



» Slika 3: Makroobrus prekrivne-ga zvarnega spoja na aluminijevi zlitini serije 5000 debeline 1,6 mm, kjer je bila dosežena večja penetracija, var brez poroznosti, med varjenjem pa ni prišlo do brizganja taline.

Vlakenski laserji se uporabljajo v številnih industrijskih procesih, vendar nobena posamezna izvedba sistema ni optimalna za vsako uporabo. To je razlog, da so proizvajalci laserskih naprav, kot je Coherent | RoFin, razvili široko paleto različnih laserskih sistemov. Družba nato te izdelke poveže z obsežnim procesnim znanjem, da razširi njihovo uporabnost, kar prinaša boljše rezultate spajanja, ki se kažejo kot zmanjšano brizganje, izboljšanje produktivnosti in zmanjšanje proizvodnih stroškov za uporabnike.

#### Vir

- Jarno Kangastupa, Fiber laser enables successful welding of difficult materials, Industrial laser solutions for manufacturing, March/April 2018, [www.coherent.com](http://www.coherent.com).

## » Audi v sodelovanju s SLM Solutions

**Sisteme za selektivno lasersko taljenje (SLM) podjetja SLM Solutions Group uporabljajo v Audiju AG pri izdelavi sestavnih delov za posebne avtomobilске serije, za prototipe in za redke rezervne dele. V zadnjo skupino sodijo vodni adapterji za Audi-jev motor W12, ki se proizvajajo s sistemom SLM®280.**

Kovinski AM ponuja izrazite prednosti v razvoju, oblikovanju in proizvodnji v avtomobilski industriji. Morda je njihova največja prednost sposobnost izdelave zelo zapletenih oblik, ki bi jih bilo morda nemogoče proizvesti z uporabo običajnih proizvodnih procesov, hkrati pa bi bila takšna proizvodnja tudi zelo draga. Prav zaradi visokih stroškov proizvodnje kovinskih dodatkov je tehnologija trenutno najbolj primerna za majhne, zapletene dele, katerih proizvodnja ne predstavlja visokega deleža stroškov.

Proizvodnja na zahtevo je vizija zagotavljanja originalnih rezervnih delov, po katerih se ne povprašuje prav pogosto. Regionalni

centri z aditivno proizvodnjo bi poenostavili logistiko in skladičenje, saj bi rezervni del iz tovarne poslali kar elektronsko, izdelali pa bi ga v regionalnem tiskarskem centru.

Pri izdelavi prototipov kovinski AM omogoča sorazmerno hitro prilagajanje in izdelavo večkratnih ponovitev dela. Komponente za prototipe in rezervne dele, ki se zahtevajo zelo redko, so bolj primerne za procese SLM kot običajni proizvodni postopki zaradi prednosti prostega geometrijskega oblikovanja.

Nosilnost sestavnih delov je primerljiva z deli, proizvedenimi po tradicionalnih metodah. Za vodni adapter motorja W12 ni bilo ugotovljeno nobenih pomanjkljivosti natisnjene produkta v primerjavi s tradicionalno proizvedenim.

Stroj SLM280 ima komoro dimenzije 280 x 280 x 365 mm, kar je ena izmed največjih v svojem razredu in uporablja patentirano tehnologijo večkratnih žarkov SLM Solutions. Na voljo je v več konfiguracijah, ki zagotavljajo enojno optiko (1x 400 W ali 1x 700 W), dvojno optiko (1x 700 W in 1x 1000 W) in dvojček (2x 400 W ali 2x 700 W). [ Pripravi: Doc. dr. Damjan Klobčar ]

» [www.slm-solutions.com](http://www.slm-solutions.com)  
» [www.audi.com](http://www.audi.com)

## » ESAB predstavlja novo serijo zaščitnih mask za varjenje

Podjetje ESAB Welding & Cutting Products je predstavilo svojo F&G serijo mask F20, G30, G40 in G50, ki s svojimi posebej zasnovanimi vizirji učinkovito ščitijo pri varjenju, rezanju in brušenju.

Od preprostega in visokozaščitnega modela F20, do vsestranskega modela G30 in modelov G40 ter G50 z velikimi notranjimi ščitniki, je F&G serija zaščitnih mask ESAB-ova kompleksna in kvalitetna rešitev za zaščito. Vsi modeli imajo tudi opcijo »Air«, ki pomeni ESAB PAPR (Powered Air Purifying Respirator).

F20 je fiksna maska, katere lahka, udobna lupina predstavlja temelj F&G linije. F20 ima 10 steklenih mineralnih steklenih leč za varjenje z možnostjo gledanja 60 x 110 mm ali 90 x 110 mm. Plastični vizir ščiti obraz tudi, ko je notranja zaščitna leča dvignjena.

Maske ESAB G30 so primerne za varjenje in brušenje. G30 vsebuje velik notranji vizir (155 x 170 mm) in zunanji flip vizir, ki omogoča uporabniku, da vizirje združi in ustvarja različne odtenke barv. Ustvariti je možno veliko različnih barv in odtenkov, glede na želje in potrebe posameznika. Na primer, za preklapljanje med plazemskim rezanjem in varjenjem lahko uporabniki izberejo notranji nivo sence 5 in zunanji nivo sence 5 za kombinirani odtenek 10.

G40 in G50 vsebujeta velik notranji vizir. G40 ima zunanji vizir iz mineralnega stekla in možnosti gledanja 60 x 110 mm ali 90 x 110



mm. G50 ima na zunanjem vizirju samodejen filter za zatemnitev (ADF) dimenzij 97 x 47 mm, ki se prilagaja z odtenki od 9 do 13.

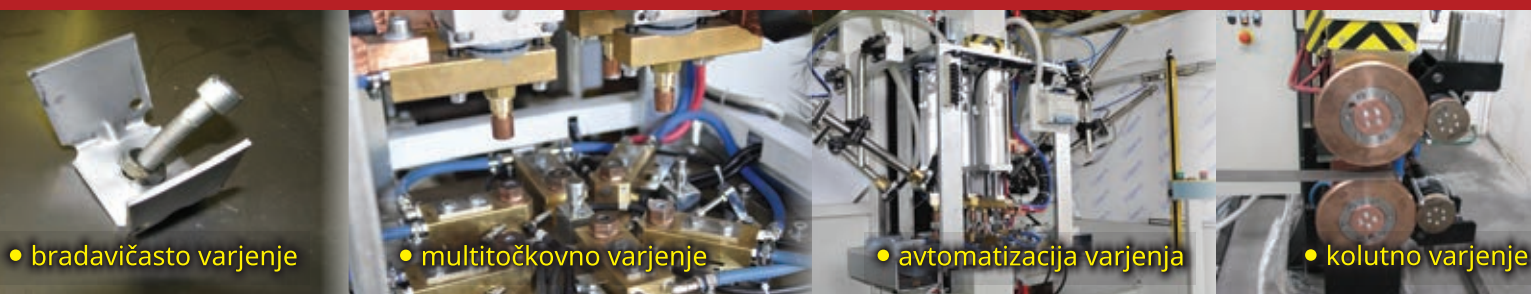
To so torej zelo robustne in močne maske, ki izpolnjujejo ali presegajo vse veljavne varnostne standarde. Namenjene so uporabi v težkih varilnih okoljih in so cenovno dostopne uporabnikom.

[ Pripravil: Doc. dr. Damjan Klobčar ]

» [www.esab.com](http://www.esab.com)



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



• bradavičasto varjenje

• multitočkovno varjenje

• avtomatizacija varjenja

• kolutno varjenje

## Svetovanje, rezervni deli, potrošni material...





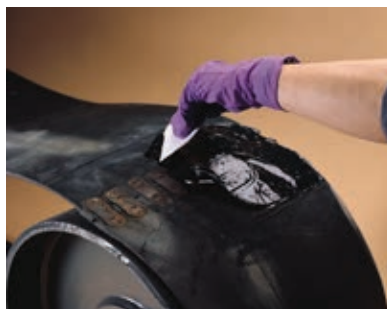
» Transportne tekoče trakove uporabljajo v skoraj vseh industrijah.

## » Kaj želite prenesti?

Transportni tekoči trakovi se uporabljajo v skoraj vseh industrijah. Ne glede na to, kaj izdelujete ali obdelujete, je zelo verjetno, da je treba izdelek hitro in učinkovito prevažati med koraki. Vendar pa so zelo pomembne razlike, če na njih prevažate škatle čokolade ali gumijaste medvedke ali premog ali pa bloke marmorja.

Transportni tekoči trakovi v rudnikih, kamnolomih, industriji, v fosilnih elektrarnah in podobnih postopkih se hitro poškodujejo in precej hitro obrabijo. Poškodbe so od tankih površin, majhnih poškodb do raztrgnin, ki lahko, če jih ne odpravimo takoj, sčasoma naraščajo in povzročijo, da propade celoten trak. Odvisno od vrste transportnih trakov se načini popravil razlikujejo od vročega vulkaniziranja, mehanske pritrditve do hladne vulkanizacije. Vsak od teh načinov ima tudi kako slabo stran, na primer zahtevo po dragi, težki opremi, zmanjšuje natezno trdnost traku, ki zahteva rezervne dele v pravem pomenu.

Uporabiti pa je mogoče tudi smolo za popravilo gume, kot je Loctite PC 7350, ki omogoča popravilo in situ in se lahko opravi zelo hitro. Tako se čas zastoja skrajša na najmanjšo možno mero. Izdelek je zelo enostaven za uporabo, uporablja se ga pri sobni temperature in je odporen tudi na kemikalije ali odrgnjenje. Razen



» Smola za popravilo gume LOCTITE PC 7350

za popravila na tekočih trakovih se smola za popravilo gume Loctite PC 7350 lahko uporablja tudi za popravilo gumijastih delov oblog na mlinih, lijakah, palubah, posodah.

## » Oerlikon in Boeing sodelujeta

Boeing je podpisal petletni sporazum o sodelovanju s švicarsko tehnološko skupino Oerlikon za razvoj standardnih materialov in postopkov za proizvodnjo kovinskih dodatkov. Raziskave se bodo sprva osredotočile na industrializacijo taljenega titanovega prahu (PBF).

S skupaj zbranimi podatki bodo podprli usposobljenost dobaviteljev kovinskih dodatkov za proizvodnjo kovinskih delov. Njuno sodelovanje bo podjetjem odprlo pot do novih postopkov izdelave letalskih in vesoljskih komponent, od proizvodnje kovinskega prahu do končnih produktov. S tem bodo omogočili razvoj številnih varnih, zanesljivih in stroškovno učinkovitih titanovih vesoljskih komponent.



» [www.oerlikon.com](http://www.oerlikon.com)  
» [www.boeing.com](http://www.boeing.com)

**Partner za najzahtevnejše in komplekse izzive**



**Virs osvojil adaptivno, letos bo še lasersko robotsko varjenje!**

**Podjetje Virs iz Lendave ponuja inteligentne rešitve za vrhunsko varjenje.**

S strokovnim pristopom, kreativnostjo, prilagajanjem naročnikovim zahtevam in visoko kakovostjo, podjetje uspešno razvija in izdeluje najbolj zahtevne aplikacije. VIRS-ovi produkti podpirajo koncept Industrije 4.0, zazirajo pa se tudi v koncept 5.0. V ta okvir sodijo pametni inteligentni varilni sistemi, ki so sposobni komunicirati med seboj in posredovati povratne informacije o svojem delovanju.

**Uspešno uveljavljeni v adaptivnem robotskem varjenju.**

Podjetje že vrsto let integrira proizvode različnih svetovnih proizvajalcev v uspešne delujoče sisteme. Najnovejši dosežek, elektroobložno adaptivno varjenje, združuje več svetovno uveljavljenih proizvajalcev opreme v aplikativno avtonomno robotsko celico.

Gre za inteligentne sisteme, ki s pomočjo laserskih sledilnih kamer kompenzirajo tolerance varjencev na način, da prilagajajo varilne parametre in pot robota odklonom v realnem času.

**Letošnji izziv – lasersko robotsko varjenje.**

Podjetje je v fazi razvoja laserskega robotskega varjenja, kar je zaradi posebnosti pri implementaciji te tehnologije v varjenje, poseben izziv. Zaradi sodobnih fiber laserskih virov postaja ta tehnologija tehnično obvladljiva in cenovno dostopna širšemu krogu kupcev, kar sta glavna razloga, da je podjetje vstopilo v ta perspektivni segment.

Imate tudi vi težave s tolerancami?  
Imate majhne serije ali velike varjence?  
Bi radi zavarili odlične kose, pa ne veste kako?

**Rešitev za vas je ADAPTIVNO VARJENJE!**



## Mobilni analizator plinov je star 25 let



## » Oxybaby® je boljši kot še nikoli prej.

Mobilni analizator O<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub> Oxybaby® proizvajalca Witt-Gastechnik praznuje letos 25. rojstni dan. Priročna naprava za testiranje modificirane atmosfere je eden najbolj prodajanih kisikovih analizatorjev v živilski industriji. Z evolucijo te merilne naprave se je spremenil način, kako inženirji kakovosti opravljajo svoje delo.

Merjenje v le šestih sekundah iz 2 ml vzorca, prikazovanje koncentracije O<sub>2</sub> v 0.01 % stopnjah ter zanesljiva in trpežna zasnova uvršča Oxybaby® 6.0 med najbolj zmogljive analizatorje plina na tržišču. Doseganje tako velikih standardov ni presenetljivo, saj se analizatorji Oxybaby® izboljšujejo že zadnjih petindvajset let.

Wittov direktor Martin Bender, "oče" analizatorja plina, se še vedno zelo dobro spomni začetnih načrtov prve generacije Oxybaby® iz leta 1992. "V tistem času je bila modificirana atmosfera pri pakiranju še v povojih. Naključno preverjanje pakiranja hrane je bila relativno nova tehnologija," pove Bender. "Obstoječi instrumenti so bili nerodni za rokovanje in tehnološko zelo preprosti. Z razvojem prve generacije Oxybaby® smo zapolnili tržno nišo."

Ključna razlika med našim izdelkom in izdelki na tržišču je integrirana zračna črpalka, ki izvleče delček plina iz vzorca s preprostim pritiskom na gumb. Inovacija, ki je prisotna še danes, omogoča merjenje z eno roko in posledično omogoča hitrejša procesa. "Ta edinstvena funkcija omogoča inženirjem, da svoje delo opravijo enostavno in učinkovito, ter je del zgodbe o uspehu," pojasni Bender.

Modificirano atmosfersko pakiranje je danes zelo razširjeno. Pregledovanje kompozicije plina pri živilski industriji je postalo standardno v zagotavljanju kakovosti po vsem svetu. Merilnik Oxybaby® se je uveljavil kot najboljša rešitev.

To je bilo omogočeno z nenehnim razvojem funkcionalnosti izdelka. Danes je poleg merjenja vsebnosti kisika možno tudi merjenje ravni CO<sub>2</sub> ter njegovega tlaka.

Že od ustanovitve je bilo podjetje Witt usmerjeno na kupce. Neprestani predlogi kupcev so bili vpeljani v razvoj naslednje generacije izdelka. Čas merjenja vsebnosti plina se je neprestano skrajševal, kot tudi volumen zajetega plina, kar omogoča analiziranje tudi najmanjših izdelkov, kot so kapsule za kavo.

Zelo popularna je tudi funkcija avtomatičnega zaznavanja blokiranja igle ali filtra, ki ustrezno spremeni merjenje. Dodatno opozorilo prikaže vsa resna blokiranja.

Merjenje je mogoče dodeliti različnim proizvodnim linijam, izdelkom ali uporabnikom. Kapaciteta merjenja je bila povečana na več sto vnosov s funkcijo izvoza. Uporabniški vmesnik je bil razširjen s pomembnimi funkcijami, kot je popolna dokumentacija in certifikacija. Možna je tudi razširitev s čitalnikom črtne kode ali tiskalnikom preko povezave Bluetooth.

Danes se Oxybaby® uporablja tudi v drugih industrijah. Specialne izvedbe, kot so Oxybaby® Med za uporabo v bolnišnicah ter Oxybaby® P za testiranje dovodnih cevi za plin, so razširile področje uporabe analizatorja plina.

"Oxybaby® ostaja kot eden izmed najpomembnejših izdelkov tudi v prihodnosti," pove Martin Bender. "Je zelo dobro znan in uspešen na trgu. Iz izkušenj iz zadnjih 25 let lahko sklepamo, da se bo v prihodnosti še bolj izpopolnjeval. Zato se lahko veselite zanimivih in uporabnih novih funkcij za uporabnika v naslednji generaciji Oxybaby®."

» [www.ipro.si](http://www.ipro.si)

## » NASA je patentirala nov proces navarjanja z žico za izdelavo šob raketnih motorjev

Ekipa inženirjev v NASA centru Marshall Space Flight Center, Huntsville, v Alabami, je razvila, testirala in patentirala proces navarjanja z žico. Nasini strokovnjaki pravijo, da gre za nov proces oblikovnega navarjanja, ki omogoča stroškovno učinkovito izdelavo šob raketnih motorjev. Proces so poimenovali »Laser Wire Direct Closeout (LWDC)«.

Raketne šobe za motor delujejo v ekstremnih temperaturah in tlaku pri izgorevanju ter so običajno zapletene in drage za izdelavo. S tehnologijo LWDC se lahko čas gradnje šob motorja skrajša z nekaj mesecev na nekaj tednov.

Šobe za gorivo raketnih motorjev se aktivno ali regenerativno hladijo z usmerjanjem pogonskega goriva, ki se nato uporablja v izgorevalnem krogu skozi hladilne kanale v šobi, s katerimi se preprečuje pregrevanje sten šob. Hladilni kanali so med proizvodnjo izdelani v šobi, vendar morajo biti zatesnjeni, da vsebujejo visokotlačno hladilno sredstvo.

Glede na navedbe NASE se postopek LWDC uporablja za natančno zapiranje kanalov hladilne tekočine in hkrati za oblikovanje »podpornega plašča« na šobi z možnostjo reagiranja na strukturne obremenitve med delovanjem motorja.

Proizvodni proces je dodatno zapleten zaradi dejstva, da je vroča stena šobe izredno tanka in mora vzdržati visoke temperature in napetosti med delovanjem. Šoba je opravila preizkus vročega testiranja, ki je pri visokih tlakih in temperaturah izgorevalne komore delovala več kot 1040 sekund.

V okviru istega raziskovanja je NASA razvila tudi postopek freziranja z abrazivnim vodnim curkom in drugi postopek aditivnega



» Šoba raketnega motorja med testiranjem v Nasinem vesoljskem centru »NASA'S Marshall Space Flight Centre«

nanašanja na osnovi varilnega obloka. Raziskovalni projekt je bil izveden v okviru agencijskega raziskovalnega programa za inovacije malih podjetij, ki povezuje raziskovalce NASA z industrijskimi partnerji za napredne proizvodne tehnologije.

» [www.siemens.com](http://www.siemens.com)

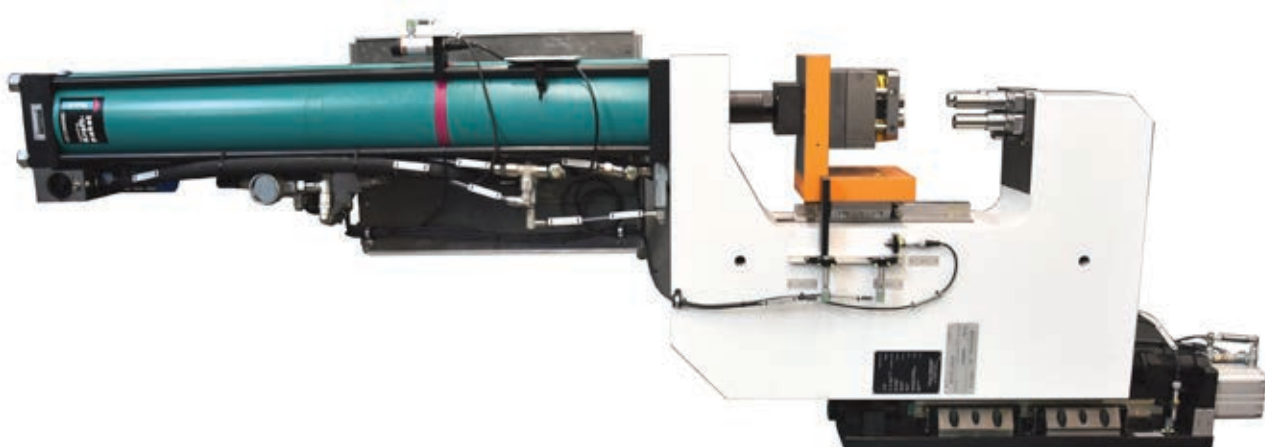
» [www.materialssolutions.co.uk](http://www.materialssolutions.co.uk)

## » Siemens vlaga 27 milijonov funtov v nov objekt podjetja Materials Solutions

**Siemens bo vložil 27 milijonov evrov v nov, naj sodobnejši 3D-proizvodni obrat podjetja Materials Solutions Ltd, ki se nahaja v Worcesterju v Veliki Britaniji. Novo spletno mesto bodo odprli septembra 2018, kar bo omogočilo, da se bo v prihodnjih petih letih povečalo število strojev za aditivno proizvodnjo od petnajst do petdeset. Pričakujejo, da bo širitev poslovanja ustvarila približno 55 novih delovnih mest ter do 80-odstotno povečanje ekipe Materials Solutions.**

Nov proizvodni obrat bo popolnoma podprt z rešitvami tehnologije Siemens Digital Enterprise, ki predstavlja celovit portfelj in vključuje programske sisteme in komponente avtomatizacije. Novi objekt bo tudi kontaktna točka za sodelovanje med Materials Solutions in oddelkom Digital Factory.

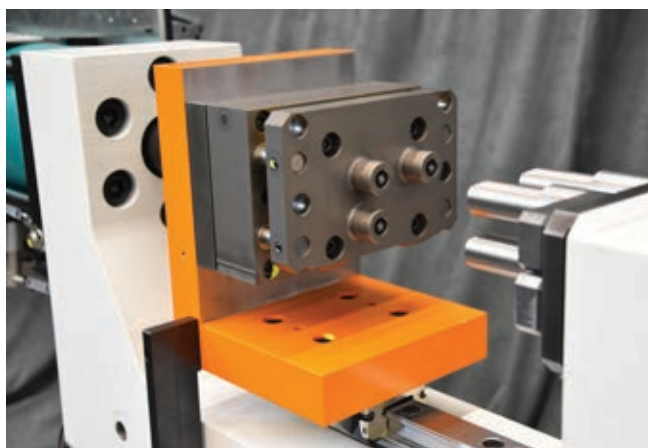
Direktor Siemensu Juergen Maier je prepričan, da je to velik potencial za inovacije in rast znotraj sektorja za aditivno proizvodnjo. To je tudi naslednji korak k doseganju cilja za pionirsko industrializacijo 3D-tiskanja. Materials Solutions ponuja tudi celovite storitve za inženiring in tiskanje do popolne izdelave delov za letalsko in avtomobilsko industrijo, proizvodnjo električne energije in motorne športe. Phil Hatherley, generalni direktor Materials Solutions je dodal, da je zelo ponosen, da so lani prvič uspešno preizkusili 3D-tiskane lopatice plinske turbine.



## » Kompletni sistemi za vtiskovanje kalot

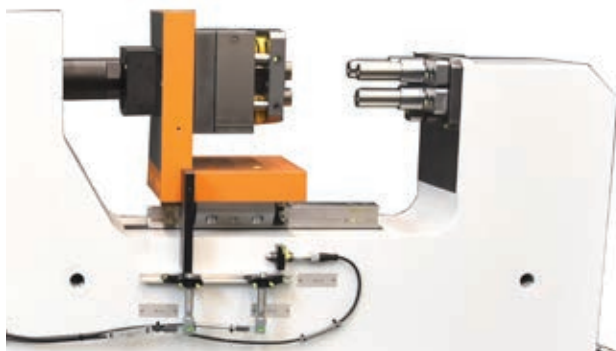
Podjetje TOX Pressotechnik z idealno kombinacijo tehnološkega znanja in procesnih kompetenc ustvarja individualne sistemske rešitve za štancanje in vtiskovanje kalot.

Avtomobilska industrija in njeni dobavitelji potrebujejo za ekonomično poslovanje visoko stopnjo avtomatizacije, ki zahteva ponovljivo kakovost komponent in sestavov za nemoteno delovanje procesov montaže in spajanja. Pri tem je treba upoštevati vse (proizvodno)tehnične, funkcionalne in končno tudi estetske vidike. Za pritrjevanje vrat in pokrovov na karoserije ter za montažo zapiralnih mehanizmov na vrata in pokrove se običajno uporablja tehnologija vtiskovanja kalot.



» Trojni orodni sistem (s strgalno ploščo) za štancanje in vtiskovanje treh 90-stopinjskih kalot v enem delovnem gibu.

Pri tem postopku se v eno ali več pločevin vtisnejo vdolbine za sprejem ustreznih pritrdilnih vijakov. Kalote omogočajo predcentriranje za lažjo montažo in poskrbijo za to, da pritrdilni vijaki ne izstopajo iz pločevine in ne tvorijo motečih robov.



» Ene od klešč s popolno opremo za štancanje in vtiskovanje kalot. Za pogon skrbi TOX Kraftpaket tipa X-S v standardni izvedbi.

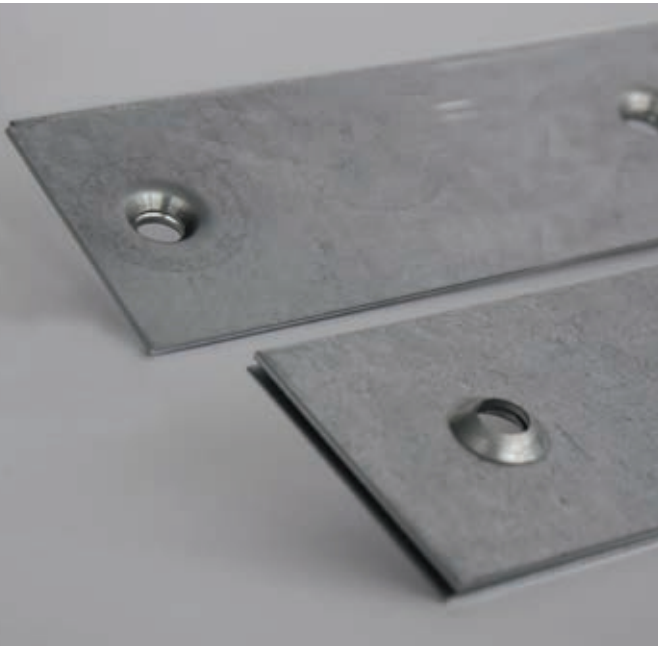
Postopek vtiskovanja kalot je kombinacija štancanja in preoblikovanja/vtiskovanja, kjer se najprej izreže pritrdilna odprtina, nato pa se oblikuje poglobitev. Zanj so potrebna ustrezna orodja (pestič in matrica) in mehanske priprave s pogonom za stiskanje. V idealnem primeru štancanje in preoblikovanje izvaja eno samo orodje, saj se tako prihrani ena delovna operacija, vdolbina pa je popolnoma poravnana z izvrtino.



## Individualne rešitve iz modularnega sistema

Tukaj se v igro vključi tehnološko podjetje TOX Pressotechnik, ki ponuja tako tehnologije in postopke za mehansko obdelavo pločevine (štancanje, preoblikovanje in spajanje pločevine z orodji) kot tudi opremo za strojogradnjo in pogonsko tehniko za realizacijo proizvodne opreme (stiskalnice, C-loki in robotske/strojne klešče s krmilji, programsko opremo ali izbranimi vmesniki).

Dober primer kompetenc podjetja na področju sistemskih rešitev so razvoj, gradnja in dobava dveh sistemov klešč za vtiskovanje trojnih kalot v levih in desnih drsnih vratih kombija. Pomembna prednost sistema je v tem, da lahko v enem delovnem gibu najprej izdela tri luknje v dveh pločevinah in ju zadrži, nato pa izdela še tri kalote z geometrijo  $D = 63 \text{ mm} \times 90^\circ$ .



» Pločevini z izdelanimi kalotami

## Podsistem, pripravljen za prigradnjo

Oboje klešče za štancanje TOX tipa SMB so zasnovane in postavljene kot ločena postaja, narejene pa so na osnovi C-lokov z veliko in prilagojeno odprtino, ki omogočajo silo stiskanja do 300 kN. Za pogon skrbi pnevmohidravlični cilindri TOX Kraftpaket X-S 030. Orodje je sestavljeno iz treh pestičev in treh matric za štancanje in preoblikovanje, sistema linearnih vodil za orodni sistem in zadrževalnega mehanizma. Dobavljena so bila tudi tipala za zgornjo in spodnjo mrtvo točko, adapter za montažo klešč na stojalo oz. konzolo pri kupcu, sani s hodom 10 mm na hrbtni strani C-loka, ki jih poganja pnevmatični cilindri, ter krmilje STE za vodenje celotnega sistema štanca, ki deluje tudi kot vmesnik za upravljanje sistema.

TOX je dobavil klešče za kombinirano ter sočasno štancanje in vtiskovanje treh kalot kot delovno postajo, ki je pripravljena za prigradnjo. Kupec je tako prejel kompletno rešitev od enega dobavitelja in mu ni bilo več treba skrbeti za integracijo, tako pri tehnologiji štancanja/vtiskovanja kot pri gradnji stroja in orodja.

» [www.tox-de.com](http://www.tox-de.com)

TOX®  PRESSOTECHNIK

## TOX® PROIZVODNI PROGRAM



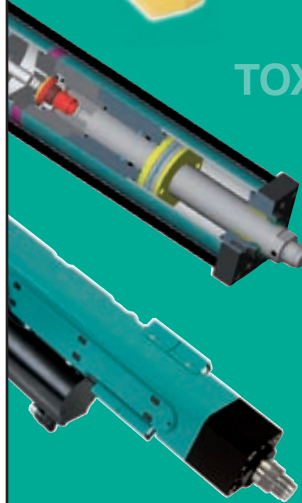
### TOX® - Stiskalnice

od 2 – 2000 kN



### TOX® - Klešče

Ročne, robotske in strojne klešče

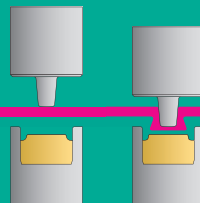


### TOX® - Pnevmo-hidravlični cilindri

od 2 – 2000 kN

### TOX® - Servo pogonske enote

do 500 kN



### TOX® - Orodja za hladno spajanje pločevin

 **PILIH**

**PILIH d.o.o.**

Ob Dragi 5  
SI – 3220 Štore  
Tel: 03 780 20 50  
e-pošta: [info@pilih.si](mailto:info@pilih.si)

[www.pilih.si](http://www.pilih.si)  
[www.tox-de.com](http://www.tox-de.com)

## » Nove rešitve za Metalove kovaške mojstre

Sodelavci Kovaškega programa SIJ Metala Ravne smo se udeležili 20. Mednarodne kovaške konference (20th International Forgemasters Meeting), ki je sredi septembra potekala v Gradcu. Glavne teme letošnjega dogodka so bile razvoj kovanja, napredni kovaški materiali in proizvodne tehnologije ter upravljanje s kakovostjo. Kovači smo svojo pozornost usmerili predvsem na možnost uporabe štirijedrnega vmesnika kovaške stiskalnice in toplotno obdelavo jekla.

### Štirijedrni kovaški vmesnik

Kovači že nekaj časa razmišljamo o nabavi vmesnega orodja Lazorkin za 45 MN ali 25 MN stiskalnico za prosto kovanje. Z zanimanjem smo se zato udeležili predavanja o novih rešitvah pri uporabi štirijedrnega vmesnika kovaških stiskalnic in tehnologij stiskalnic za prosto kovanje. Sestali smo se tudi s predstavniki podjetja Lazorkin, s katerimi smo se pogovorili o prednostih in pomanjkljivostih tega orodja.

### Avtomatizirane kalilne linije

Nove rešitve na področju kalilnih sistemov prinašajo popolnoma avtomatizirane kalilne linije. Podjetja, ki že imajo vgrajene takšne sisteme, prihajajo v večini iz Evrope in so naša največja konkuren-



» Vodja tehnološkega oddelka Miran Kadiš, direktor Kovaškega programa Ivan Vušnik in vodja proizvodnje kovačnice Marko Ažman (z leve proti desni) so se v okviru konference sestali tudi s predstavniki podjetja Lazorkin.

ca. Ti sistemi so najbolj uporabni pri izdelavi jekel z visoko dodano vrednostjo za energetiko, naftno in letalsko industrijo ipd.

V SIJ Metalu Ravne imamo sicer podoben manjši sistem že postavljen v Valjarskem programu, do leta 2019 pa ga načrtujemo



» Štirijedrni vmesnik (na fotografiji) bi bil v kovačnici SIJ Metala Ravne zelo produktiven pri kovanju večjih serij okroglih dimenzij, pri kovanju kvadratnih profilov pa šele po vgraditvi manipulatorja B na 25 in 45 MN stiskalnicah. Nabava slednjega bo morala v prihodnjih letih postati prioriteta, saj boljše kakovosti in večje produktivnosti na odkovkih brez dodatnega manipulatorja ni moč zagotavljati.



» Z namenom spoznavanja tehnoloških novosti s področja kovanja in toplotnih obdelav jekel in njegovih zlitin smo se konference udeležili vodja oddelka toplotne obdelave Domen Kosj, obratni inženir Marjan Hovnik in tehnolog Matej Mager (z leve proti desni).

tudi v Kovaškem programu. Gre za kalilno-popuščno komorno peč, ki poleg avtomatiziranega procesa nalaganja, razlaganja in prenosa v kalilni medij deluje pod izjemno natančnimi temperaturnimi pogoji. Ker je takšnih zahtev iz leta v leto več tudi s strani naših kupcev, bomo o tovrstnih sistemih morali razmišljati tudi mi, če želimo slediti konkurenci.

### Induktivno dogrevanje odkovkov

Na področju induktivnega dogrevanja odkovkov po gotovem kovanju so nam bili predstavljeni sistemi dveh ali treh induktivnih komor, kjer material dogrejemo v zelo kratkem času (približno 30–40 sekund). Indukcijski ogrevalni sistemi se uporabljajo

pri operacijah, kjer odkovke takoj po gotovem kovanju gasimo oziroma kalimo. Takšne peči nam omogočijo izjemno homogen temperaturni presek profilov, sistem kot tak pa je namenjen predvsem toplotnim obdelavam martenzitnih jekel. Na stojnicah predstavnikov proizvajalcev teh peči (Andritz, Bosio ...) smo dobili zelo koristne informacije glede možnosti vgradnje takšnih kalilnih sistemov tudi pri nas.

Konferenca IFM je organizirana vsaka tri do štiri leta na različnih lokacijah po svetu, prejšnja je bila leta 2014 na Japonskem. Bližina letošnjega dogodka nam je tako dala odlično priložnost, da se je konference udeležilo večje število naših sodelavcev. Dejstvo je namreč, da moramo biti v koraku z novimi rešitvami, če želimo slediti zahtevam naših kupcev.



## VSE ZA VARJENJE IN REZANJE NA ENEM MESTU

### NOVO

Certificiranje varilnih izvorov po DIN EN 50504 in DIN EN 60974-4 tudi na terenu



AVTOMATIZACIJA

VARILNI IZVORI

OPREMA



## » LOCKOUT TAGOUT (Zakleni – Označi): nadzor nad sprostitvijo nevarne energije

Energija, ki je pogoj za obratovanje delovne opreme, predstavlja tudi potencialno nevarnost za ljudi in opremo samo. Govorimo o električni, mehanski, hidravlični, pnevmatski, kemični, toplotni in vseh preostalih energijah, katerih delovanje ima lahko za posledico škodljiv vpliv na človeka ali opremo. Pri servisiranju in vzdrževanju delovne opreme lahko nepričakovan zagon ali izpust energije povzroči resne poškodbe ali celo smrt delavcev.

### Kakšni so škodljivi učinki sprostitve nevarne energije?

Če nevarne energije ne nadzorujemo ustrezno, se lahko delavci, ki popravljajo ali vzdržujejo stroje in opremo, resno poškodujejo ali ubijejo. Poškodbe lahko vključujejo električni udar, opekline, ureznine, zlome in drugo. Primeri takih nesreč so:

- Samodejni vklop parnega ventila, medtem ko delavec popravlja cevovod, povzroči ožganine.
- Zataknen transportni sistem se nenadoma sprosti in zmečka delavca, ki poskuša rešiti zastoj.
- Kratki stik znotraj ožičene opreme stresa delavca, ki popravlja opremo.

Obrtniki, električarji, strojni operaterji in drugi delavci, ki rutinsko upravljajo opremo, se soočajo z največjim tveganjem za poškodbe. Delavci, ki so bili poškodovani na delovnem mestu zaradi izpostavljenosti nevarnim energijam, potrebujejo v povprečju

24 delovnih dni bolniške odsotnosti za rehabilitacijo.

Poleg tega neželene sprostitve nevarne energije povzročajo škodo na strojih in opremi. V primeru neustreznega nadzora sprostitve nevarne energije lahko le-ta povzroči zastoje v obratovanju in visoke stroške popravil.



### Kaj lahko naredimo za učinkovit nadzor nevarnih energij?

Skoraj deset odstotkov hujših nesreč v industriji je posledica slabega nadzora nad nevarnimi energijami. Ustrezen nadzor lahko dosežemo z dobro zasnovanim sistemom LO-TO (Zakleni – Označi), ki varuje delavce pred neželenimi sprostitvami energije.

LO-TO (angl. Lockout Tagout) je sistem, ki učinkovito preprečuje neželene sprostitve nevarnih energij pri vzdrževanju, zagonih, zaustavitvah, čiščenju, kontroli in drugih posegih v delovno opremo ter električne in strojne inštalacije. Zagotavlja zelo visok nivo varnosti vseh udeležencev v procese in preprečuje nastanek škode na delovni opremi in inštalacijah. Sistem ima za podjetja zelo ugodne učinke, zato se zelo hitro širi in je prisoten v vedno večjem številu priznanih svetovnih in slovenskih podjetjih ter njihovih podružnicah.



Nexum d.o.o.

▪ info@nexum.si ▪ www.nexum.si



Navodila sistema LO-TO pomagajo zaposlenim pri izogibanju napakam in zmanjšujejo tveganje pred nesrečami in poškodbami. Dobro zasnovan sistem LO-TO zmanjšuje čas neobratovanja in

tako izboljšuje produktivnost.

OSHA je ameriški urad za varnost in zdravje pri delu, ki je s standardom LO-TO določil delodajalčevo odgovornost za zaščito delavcev pred nevarno energijo. Ta zahteva dokumentirane postopke za nadzor energije pri vsakem stroju posebej. V Evropi se ta sistem povzema in v vedno več državah je že obvezen. Sistem LO-TO izpolnjuje in nadgrajuje zahteve aktualne slovenske zakonodaje na tem področju:

- Pravilnik o varnosti strojev (Ur. l. RS, št. 75/08)
- Pravilnik o varstvu pri delu pred nevarnostjo električnega toka (Ur. l. RS, št. 75/08, 66/10, 17/11 – ZTZPUS-1 in 74/11)
- Zakon o varnosti in zdravju pri delu (Ur. l. RS, št. 43/11)
- SIST EN 1037:2017 Varnost strojev – preprečevanje nepričakovanega vklopa

Sistem LO-TO se izvaja na podlagi izdelanega pravilnika in procedur s pomočjo ustrezne opreme, kot so varnostne obešanke, zaklepi, varnostne tablice, oznake, sistemi za označevanje in drugo.

V Sloveniji se z vpeljavo LO-TO sistemov ukvarja podjetje Nexum, d. o. o. Uporabnikom nudi poleg opreme tudi vso potrebno podporo pri načrtovanju, implementaciji, izvajanju in vzdrževanju sistema. Da sistem zagotavlja varnost vseh udeleženi pri delu s stroji in opremo, morajo biti delavci tudi ustrezno usposobljeni. Nexum, d. o. o. zato izvaja tudi izobraževanja za zaposlene. Več informacij dobite na [www.nexum.si](http://www.nexum.si) oz. tam navedenih kontaktih.

➔ [www.nexum.si](http://www.nexum.si)

## LOCKOUT TAGOUT SISTEMI ZAKLENI - OZNAČI ZA ZAGOTAVLJANJE VARNOSTI

Dobro zasnovan sistem Zakleni - Označi zagotavlja zelo visok nivo varnosti pred nevarnimi energijami za vse udeležene pri posegih v stroje in delovno opremo. Preprečuje poškodbe in nastanek škode na delovni opremi in inštalacijah.

**BREZPLAČNO** začetno svetovanje in pomoč pri izbiri opreme na lokaciji uporabnika

V Nexumu nudimo popolni izbor opreme za pravilno izvajanje sistema Zakleni - Označi, strokovno svetovanje in pomoč pri načrtovanju, izvajanju ter vzdrževanju sistema.

Možnost izdelave projektov „NA KLJUČ“

**KONTAKTIRAJTE NAS**

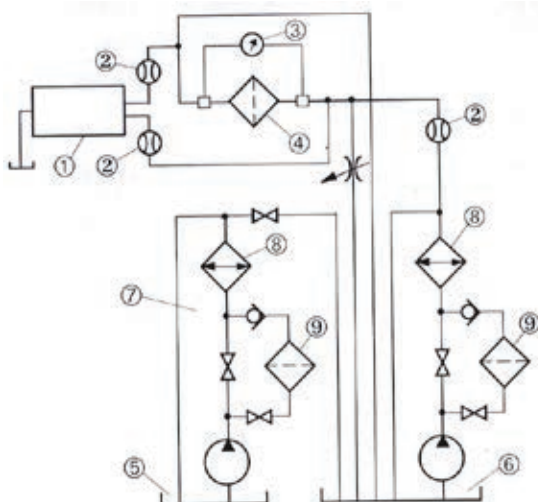
[jurij@nexum.si](mailto:jurij@nexum.si) | 040 755 559

## » Kvaliteta oljnega filtra

**Dr. Milan Kambič**

Nazadnje smo v rubriki Mala šola mazanja obravnavali različne vplivne dejavnike, ki se odražajo na kvaliteti filtracije olja. Seveda pa ima primarni vpliv na to kvaliteta filtrskega elementa. Tokrat bomo pojasnili, kaj pomeni kvaliteta filtrskega elementa in kaj jo določa. To je zelo pomemben podatek za izbiro primernega filtra za določen namen.

Danes proizvajalci za določanje lastnosti filtrov še vedno najpogosteje uporabljajo mednarodno standardiziran Multi-pass test (ISO 16889:2008). Test omogoča oceno učinkovitosti filtrskega elementa in kapacitete sprejema kontaminantov v idealnih laboratorijskih pogojih [1].



1 Avtomatski števec delcev, 2 Merilnik pretoka, 3 Diferencialni manometer, 4 Testirani filter, 5 Rezervoar s tekočino za vbrizgavanje, 6 Rezervoar s tekočino za testiranje, 7 Sistem za vbrizgavanje testnega prahu, 8 Izmenjevalnik toplote, 9 Čistilni filter

» Slika 1: Poenostavljena shema multi-pass preizkuševališča [2]

Slika 1 prikazuje shemo krogotoka, kjer hidravlična tekočina kroži v zaprtem sistemu s konstantno pretočno količino in on-line števca delcev pred in za testnim filtrom. V sistem namenoma dodajamo kontaminirano tekočino. Meritev števila delcev pred in za filtrom omogoča izračun učinkovitosti filtra.

### Učinkovitost filtracije

Učinkovitost sprejema nečistoč izražamo z Beta faktorjem (enačba 1), ki predstavlja razmerje števila delcev večjih od določene velikosti pred in za filtrom s filtrskim elementom določene velikosti por.

$$\beta_{x[c]} = \frac{\text{število delcev } \geq x\mu_{[c]} \text{ pred filtrom}}{\text{število delcev } \geq x\mu_{[c]} \text{ za filtrom}} \quad [1]$$

**Primer 1:**

**Učinkovitost filtracije (Beta)**

$$\beta_{7[c]} = 600/4 = 150$$

$$\beta_{7[c]} = 150$$

V tem primeru smo izmerili 600 delcev večjih ali enakih od 7 mikrometrov pred filtrom in 4 delce večje ali enake od 7 mikrometrov za filtrom. To učinkovitost filtracije izrazimo kot »Beta 7<sub>[c]</sub>=150«. Podpisan izraz »c« je uporabljen, da razlikujemo med multi-pass testom, izvedenim po trenutno veljavnem standardu ISO 16889 z novo kalibracijo avtomatskih števecev delcev po ISO 11171 in predhodnim multi-pass testom po ISO 4572. Učinkovitost filtracije izražena (napisana) brez podpisanega izraza »c« se nanaša na zastarel multi-pass test po standardu ISO 4572, ki je bil nadomeščen s standardom ISO 16889.

Učinkovitost filtracije lahko izrazimo tudi v odstotkih s konverzijo enačbe 1.

$$\beta\% = \frac{\beta_{x[c]} - 1}{1} \cdot 100 \quad [2]$$

**Primer 2: učinkovitost  $\beta_{7[c]} = 150$  želimo izraziti v odstotkih Učinkovitost filtracije v%**

$$\beta\% = (150 - 1) / 150 \cdot 100 = 99.33\%$$

Z uporabo Beta faktorja, izračunanega v primeru 1, lahko izračunamo, da testi filter odstranjuje delce velike 7 mikrometrov ali več z 99,33 odstotno učinkovitostjo.

Ni pomembna le visoka učinkovitost filtracije  $\beta_{x[c]}$  pri določeni velikosti filtrskih por, temveč v širšem področju velikosti por. Poleg tega je pomembno, da je  $\beta_{x[c]}$  vrednost čim bolj stabilna v celotnem času vgradnje filtrskega elementa, tudi pri naraščanju umazanije in nihanju oz. povečanju padca tlaka.

Učinkovitost filtracije ni edini dejavnik, ki določa kvaliteto oljnega filtra. V nadaljevanju so naštet in kratko opisani še nekateri drugi.

### Visoka sposobnost sprejemanja nečistoč

To je zelo pomemben in večkrat spregledan dejavnik pri izbiri primernega filtra za posamezen primer uporabe. S povečevanjem intervala menjave filtrskih elementov se daljša interval vzdrževalnih del, s tem pa se znižujejo tudi stroški filtracije. Seveda je kapaciteta v veliki meri odvisna od dimenzij filtra, vendar nanjo vpliva tudi vrsta in kvaliteta filtrskega elementa.



**Dr. Milan Kambič** • univ. dipl. inž. str., direktor tehnične službe, Olma, d.o.o.

## Nizek padec tlaka

Mišljen je seveda trajno nizek padec tlaka, tudi med obratovanjem in pri delni kontaminiranosti filtrskega elementa. Tudi ta lastnost je poleg vrste filtrskega elementa odvisna od velikosti filtra. Nižji padec tlaka skozi filtrski element pomeni prihranek energije!

## Visoka stabilnost pred zrušitvijo

V primeru zrušitve filtrskega elementa pride v trenutku do velike kontaminacije sistema, kar je na vsak način treba preprečiti. Najboljši preventivni ukrep je močna konstrukcija filtrskega elementa.

## Zdržljivost z različnimi tekočinami

Ustrezna izbira materialov filtrskih elementov omogoča uporabo istega elementa pri različnih vrstah hidravličnih tekočin. Na ta način zmanjšamo možnost napačne izbire in s tem povezanih težav.

## Izvedbe filtrov

Doseganje doslej opisanih zahtev je v največji meri odvisno od vrste in konstrukcije filtra. Ker to spada v domeno proizvajalcev filtrov, se na tem mestu s to tematiko ne bomo podrobneje ukvarjali.

### Viri:

- [1] Evans W. John, Hoeg Aaron. Dynamic filtration efficiency. OilDoc Conference, Rosenheim, 2017
- [2] LOVREC Darko, KAMBIČ Milan. Hidravlične tekočine in njihova nega. 1. izd. Maribor: Fakulteta za strojništvo, 2007.

## Ali ste vedeli?

Učinkovitost filtracije običajno izražamo z Beta faktorjem.

Za določanje lastnosti filtrov proizvajalci uporabljajo tako imenovan »multi-pass« test.

Učinkovitost filtracije lahko izražamo absolutno ali relativno (v odstotkih).

Poleg učinkovitosti filtra je zelo pomembna tudi njegova sposobnost sprejema kontaminantov (kapaciteta).

> [www.olma.si](http://www.olma.si)

# Industrijska

# olja in maziva



## Kompresorji z revolucionarno tehnologijo

# » Serija Atlas Copco VSD+ vam lahko prihrani tudi 50 odstotkov energije

Potreba po spremenljivi količini stisnjenega zraka danes ne more več povzročati težav. Prav nasprotno: v veliki meri lahko prispeva k zniževanju stroškov. Dokaz za to je revolucionarna tehnologija VSD+, ki se uporablja v kompresorjih Atlas Copco. Gre za najbolj kompaktno, najtišje, predvsem pa najbolj varčne kompresorje, ki so danes na trgu v tej industrijski veji.

Edinstveno tehnologijo je razvil Atlas Copco, ki je danes nedvomno vodilno podjetje v tej panogi. Kratica VSD+ (Variable Speed Drive) označuje stroj navpične strukture, z oljnim hlajenjem in stalnim magnetnim motorjem, ki svoje kapacitete po stisnjenem zraku prilagaja trenutnim potrebam. »Zaradi edinstvene tehnologije lahko novi kompresorji Atlas Copco porabo energije znižajo tudi za polovico. V tej industrijski panogi nedvomno ponujajo največji prihranek pri stroških,« je dejal BLM divizije industrijskih kompresorjev, Jan Krejčí.



### Novost s spremenljivim številom obratov

Osnovna inovacija, ki jo ponuja tehnologija VSD+, je v pogonskem sistemu, torej v kombinaciji motorja in vijačnega elementa. »Permanentni magnetni motor je dosežek lastnega razvojnega procesa Atlas Copco. Pri tem smo posebno pozornost po eni strani namenili hlajenju, po drugi strani pa učinkovitosti,« razlaga Jan Krejčí in dodaja, da je hlajenje naprave veliko bolj učinkovito.

Med motorjem in vijačnim elementom ni sklopke oziroma zobčastega prenosa moči, tako je pogon neposreden, kar zagotavlja izjemno tiho in maksimalno učinkovito delovanje. Pogonski sistem, ki temelji na tehnologiji VSD+, tvori zaključen krog, kjer se tako motor kot vijačni element hladi z oljem. Taka rešitev v veliki meri prispeva k varčevanju z energijo.

Nov kompresor GA 75-110 VSD+ ob navedenem vsebuje več vrhunskih tehničnih elementov, vključno s frekvenčnikom Neos, novim vijačnim elementom lastne konstrukcije in popolnoma integriranim sušilnikom zraka. Zaradi teh rešitev bodo uporabniki povečali zmogljivost dostave zraka tudi do 6 odstotkov.



Nadaljnja posebnost inovacije je izjemno majhna osnovna površina, ki jo omogoča edinstvena zgradba kompresorja. Pri stroju opremljenim z novo tehnologijo VSD+ je namreč bila uporabljena navpična namestitve motorja in elementov. »Kompresorji navpične konstrukcije so prostorsko veliko bolj varčni in omogočajo še učinkovitejši izkoristek proizvodnih prostorov. Zato so primerni za pogone, ki jim primanjkuje prostora,« nam razloži Jan Krejčí in dodaja, da se zaradi nizke stopnje hrupa naprava resnično lahko namesti kjerkoli, ne da bi motila delavce na bližnjih strojih.

» [www.atlascopco.si](http://www.atlascopco.si)



# NOV REVOLUCIONAREN ATLAS COPCO KOMPRESOR

- GA 75-110 VSD+
- Večji volumenski pretok, manjša poraba energije
- Inovativen NEOS frekvenčni pretvornik
- Zmogljiv v kompaktni obliki



*Atlas Copco*



3. mednarodna konferenca o  
**TRIBOLOGIJ POLIMEROV**

**PolyTrib**  
**2018**



**24. – 25. september 2018**  
Grand Hotel Bernardin, Portorož

## | KONTAKT |

## SLOVENSKO DRUŠTVO ZA TRIBOLOGIJO

Prof. dr. Mitjan Kalin – predsednik konference  
Joži Sterle – tajništvo

Bogišičeva 8  
1000 Ljubljana  
Slovenija

Tel.: +386 1 4771 460  
Fax: +386 1 4771 469

E-mail: [polytrib@tint.fs.uni-lj.si](mailto:polytrib@tint.fs.uni-lj.si)  
Web: [www.tint-polytrib.com](http://www.tint-polytrib.com)

## | SEKCIJI POSVEČENI POLIMERNIM ZOBNIKOM |

Poleg tematik, povezanih s polimeri in njihovimi tribološkimi aplikacijami, bo na konferenci PolyTrib 2018 posebna pozornost v obliki ločenih sekcij posvečena **polimernim zobnikom**.

Namen konference je predstaviti trenutno stanje razvoja na tem področju in ga primerjati s specifično problematiko ter zahtevami v industrijskem in drugih sektorjih.

Razprave in prispevki, povezani s **testiranjem polimernih zobnikov**, njihovim **konstruiranjem**, **proizvodnjo** (izdelovanje orodja, brizganje, itd.), **perspektivnimi materiali**, **standardi** in **tribologijo** polimernih zobnikov, so zelo dobrodošli.

<b>25. maj 2018</b>	Oddaja povzetkov/člankov
<b>22. junij 2018</b>	Preliminarni program
<b>29. junij 2018</b>	Rok za predčasno prijavo
<b>3. september 2018</b>	Končni program
<b>24. – 25. september 2018</b>	Konferenca

## | TEME |

- ☀ Trenje in obraba polimernih materialov
- ☀ Metode preizkušanja polimernih materialov
- ☀ Polimerni materiali, kompoziti in nano-kompoziti za tribološke aplikacije
- ☀ Mazanje in tribo-kemija polimerov in mejnih filmov
- ☀ Adhezija, omočljivost in površinska energija
- ☀ Ekološki vidik polimerov in njihova povezava s tribologijo
- ☀ Nanotehnologija v povezavi s tribologijo polimerov
- ☀ Snovanje in modeliranje polimerov, izzivi v proizvodnji
- ☀ Tribološke aplikacije, polimerne komponente
- ☀ Topografija polimernih materialov

## | SPONZORJI |



Sponzorje/razstavljalce vljudno vabimo k sodelovanju na konferenci. Za več informacij nas prosim kontaktirajte na [polytrib@tint.fs.uni-lj.si](mailto:polytrib@tint.fs.uni-lj.si).



## Ecoclean: odločilna je izbira ustrezne čistilne tehnologije

# » Topila – pogosto bolj ekonomična in trajnostna alternativa

Če želimo doseči stabilne površine brez olja in masti, ima čiščenje komponent s topili običajno določene prednosti zaradi procesne tehnologije, ekonomičnosti in ekologije. Zaradi polarnosti med umazanijo in sredstvom za čiščenje je čiščenje hitro in zanesljivo. Ecoclean v svojem obsežnem programu naprav za čiščenje s topili ponuja ustrezne rešitve za vse naloge.

Naloga industrijskega čiščenja delov je, da varno, ekonomično in z varčno uporabo virov zagotovi ustrezno čistočo za kakovostne nadaljnje procese, kot so lakiranje, lepljenje, varjenje ali kaljenje. Uspeh je odvisen predvsem od rešitve, ki je usklajena glede na kemično sestavo sredstva, tehnologijo naprave in postopkov ter pripravo sredstva.



» Naprava EcoCore je primerna za večje šarže, detajli za zmanjšanje neproduktivnega časa in inovativne tehnične rešitve procesov pa poskrbijo za nižje stroške na kos in boljšo kakovost čiščenja.

### Vse je odvisno od umazanije, materiala in geometrije sestavnih delov

Pri izbiri sredstva za čiščenje je priporočljivo upoštevati kemijsko načelo „enako se topi v enakem“: vodna čistila se običajno

uporabljajo pri (polarni) umazaniji na vodni osnovi, na primer pri vodnih hladilnih in mazalnih emulzijah, soleh, opilkih in drugih trdnih delcih. Da sredstvo ne bi poškodovalo površine, je s poskusnim čiščenjem priporočljivo ugotoviti morebitno nezdružljivost materialov in zeleni rezultat. Pri (nepolarni) umazaniji na osnovi mineralnega olja, na primer obdelovalnem olju, masteh, voskih in smolah, je topilo večinoma najustreznejša izbira. Opilki in drugi delci, ki se nahajajo na delih, se ob odstranitvi olja ne lepijo več na površino, zato jih lahko odstranimo z mehanskimi postopki, npr. čiščenjem z oblivanjem in ultrazvokom.



» Vakuumska naprava za čiščenje s topili EcoCompact ima lahko do tri posode za obdelavo in številne standardne opcije, zato se optimalno prilagodi specifični nalogi.



» Modularna naprava za čiščenje s toplimi EcoC-duty, ki deluje povsem pod vakuumom in ima veliko komoro, lahko obratuje z ogljikovodiki ali modificiranimi alkoholi. Delovna komora je primerna za šarže dimenzij do 1.250 x 840 x 970 mm in teža do ene tone.

Odvisno od umazanije predstavljajo optimalno rešitev nehalogenirani ogljikovodiki, kloroogljikovodiki ali modificiran alkohol (polarno topilo). Slednji ima lipofilne in hidrofilne lastnosti, tako da lahko z njim odstranjujemo nepolarno in deloma tudi polarno umazanijo. Topila so združljiva z večjim številom materialov. Pri čiščenju ne pride do oksidacije, obarvanja, matiranja ali do drugih vplivov na površino obdelovanca. Dodatna prednost je hitro in kompletno sušenje – tudi kompleksnih predelov na elementih, kot so slepe izvrtine in utori.

### Sodobne rešitve, prilagajene različnim nalogam

Obsežen program izdelkov Ecoclean obsega povsem zaprte naprave za čiščenje s toplimi, v katerih sredstvo kroži. Vsi sistemi za čiščenje s toplimi imajo vgrajen destilacijski sistem in filtracijsko opremo za neprekinjeno samodejno pripravo topila. To omogoča stalno visoko kakovost čiščenja in dolgo dobo uporabe sredstva. Poleg tega zaposleni praktično nimajo stika s toplim.

Naprava EcoC-core, ki v celoti deluje pod vakuumom, je zasnovana za učinkovito čiščenje večjih količin delov z visokimi zahtevami glede čistoče. Uporablja lahko nehalogenirane ogljikovodike ali polarna topila, pri čemer povsem enostavno preklapite obratovanje z enega topila na drugo. To zagotavlja varno obratovanje, tudi če se pozneje spremenijo zahteve ali spekter izdelkov. Dodatna prednost naprave za čiščenje s toplimi je tudi obsežna serijska oprema, na primer dve posodi za obdelavo, izkoriščanje odpadne toplote, filtriranje celotnega toka in obvoda ter detajli za zmanjšanje neproduktivnega časa. Nižje stroške na kos in boljše kakovost čiščenja pomagata doseči tudi inovativno vnaprejšnje razmaščevanje s paro, kjer oljno topilo ni speljano v posodo za obdelavo kot običajno, temveč neposredno v destilacijski sistem, ter možnost uporabe ultrazvoka hkrati s filtriranjem. Delci se tako odstranijo že med čiščenjem in se ne posejajo na dno delovne komore do filtriranja.

EcoC-compact je prostorsko varčna, modularna naprava, serijsko opremljena z dvema posodama za obdelavo. Primerna je za



» Kompaktna naprava Minio 85C omogoča zanesljivo in gospodarno razmaščevanje in čiščenje z nehalogeniranimi ogljikovodiki med proizvodnimi procesi ali po njih.

čiščenje in konzerviranje s polarnimi toplimi ali nehalogeniranimi ogljikovodiki. Naprava deluje v celoti pod vakuumom in ponuja številne možnosti za široko področje uporabe – od hitrega razmaščevanja do vmesnega in končnega čiščenja s specifikacijami glede čistoče. Mogoča je tudi naknadna namestitve tretje posode za obdelavo. Cilj je načrtno znižanje stroškov na kos pri zelo učinkovitem čiščenju.

Predvsem kalilnice in podjetja za preoblikovanje ter avtomobilska in letalska industrija potrebujejo zelo zmogljive naprave za gospodarno čiščenje in razmaščevanje delov. V ta namen je bil razvit sistem za čiščenje s toplimi EcoC-duty, ki ima veliko komoro. Primerna je za šarže dimenzij 1.250 x 840 x 970 mm in teža do ene tone. Naprava za ogljikovodike ali polarna topila dela pod vakuumom in se zaradi modularne konstrukcije prilagaja zahtevam stranke. Serijsko ima opremo za parno razmaščevanje, dodatno pa sta na voljo ena ali dve posodi za obdelavo iz legirane jekla, na primer za procese parnega razmaščevanja in čiščenja z obilnavjem oziroma parnega razmaščevanja, čiščenja z obilnavjem in konzerviranja. Vse tri različice imajo standardno tudi vakuumsko sušenje. Olja s klorom, ki se uporabljajo v postopkih preoblikovanja, lahko po preverjanju združljivosti očistite s toplimi, ki jih je mogoče ustrezno stabilizirati. Napravo lahko neomejeno uporabljate za odstranjevanje olj z vsebnostjo žvepla.

Minio 85C je kompaktna in prostorsko varčna naprava, ki omogoča zanesljivo in ekonomično razmaščevanje in čiščenje z nehalogeniranimi ogljikovodiki med proizvodnimi procesi ali po njih. Izpopolnjena procesna tehnologija za potapljanje, parno razmaščevanje in vakuumsko sušenje je primerna tako za manjše obrate z nizkimi proizvodnimi zmogljivostmi kot tudi velike tovarne z decentraliziranimi čistilnimi postajami.

S preizkusnim čiščenjem originalnih umazanih delov v tehnoloških centrih Ecoclean lahko učinkovito in zanesljivo določite optimalno tehnologijo naprave in postopka ter procesne parametre za vse primere uporabe.

» [www.ecoclean-group.net](http://www.ecoclean-group.net)  
» [www.mastroj.si](http://www.mastroj.si)

## » Izdelki Pfeiffer Vacuum vgrajeni v svetovno največji in najmočnejši pospeševalnik delcev

- dolgotrajno sodelovanje med podjetjem CERN in Pfeiffer Vacuum,
- vakuumska tehnologija za sondiranje osnovnih struktur vesolja,
- turbo črpalke visokih zmogljivosti za pospeševalnik delcev L

Podjetje Pfeiffer Vacuum je od švicarskega raziskovalnega centra CERN dobilo večje naročilo turbo črpalke in turbo črpalnih postaj (agregatov). CERN je lociran v Ženevi na francosko-švicarski meji in je največji center za fiziko delcev na svetu. Njihova glavna dejavnost je osnovna fizika – ugotoviti, iz česa je zgrajeno vesolje in raziskovati osnovne sestavine snovi. Pospeševalnik delcev LHC (angl. Large Hadron Collider) ima premer 27 km in se uporablja za trke protonov in ionov pri hitrosti, ki je



» Turbo-črpalka HiPace podjetja Pfeiffer Vacuum

blizu hitrosti svetlobe. Pospešeni delci potujejo v linijah kot žarki, za kar potrebujejo pogoj ultra visokega vakuumu (UHV). Ti žarki so preevakuirani s turbo polnilnimi vakuumskimi postajami. Turbo črpalke z zelo visokim kompresijskim razmerjem za lahke pline so uporabljene za generiranje izolacijskega vakuumu. Visok vakuum je potreben za delovanje superprevodnih magnetov pri temperaturi -271 °C.

Andrejas Schoppoff, vodja R&D prodajnega oddelka podjetja Pfeiffer Vacuum pravi: »Sodelovanje med raziskovalnim centrom CERN in podjetjem Pfeiffer Vacuum traja že vrsto let v duhu dobrega zaupanja. Zelo smo ponosni na to, da je CERN znova izbral naše podjetje Pfeiffer kot dobavitelja vakuumskih črpalnih sistemov. Glede na to, da podobna aplikacija z vakuumskimi črpalnimi sistemi še ni bila realizirana, so bile tehnične zahteve pri tem projektu zelo visoke. Podjetje Pfeiffer je dobilo naročilo za turbo črpalke HiPace in turbo črpalne postaje HiCube, ki lahko zadostijo zahtevam naročnika.«

Podjetje Arthur Pfeiffer GmbH je leta 1958 razvilo turbo črpalke za generiranje vakuumu brez ogljikovodikov. Današnje turbo črpalke od podjetja Pfeiffer Vacuum spadajo v sam vrh vrhunskih izdelkov zaradi najsodobnejše tehnologije, zanesljivosti in zelo visokih izkoristkov. Raziskovalni inštitut CERN je bil prvi, ki je kupil to novo vakuumsko tehnologijo in je ostal prvi med uporabniki izdelkov Pfeiffer Vacuum. Pfeiffer Vacuum omogoča generiranje visokega vakuumu znotraj pospeševalnika delcev, merjenja vakuumu po posameznih točkah in analizo meritev.

Raziskovalni inštitut CERN je bil ustanovljen leta 1954 in danes zaposluje 2.500 ljudi ter gosti več kot 10.000 raziskovalcev iz vsega sveta.

» [www.pfeiffer-vacuum.com](http://www.pfeiffer-vacuum.com)

## Osredotočenost na čistočo obdelov ancapropre !

[www.ecoclean-group.net](http://www.ecoclean-group.net)



» EcoCcore –  
Nova generacija čiščenja delov na osnovi topil.

Ecoclean nudi sisteme za skoraj vse naloge čiščenja v industrijski proizvodnji kovinskih, plastičnih in steklenih delov, od najmanjših milimetrskih delcev, do voluminiranih sestavnih delov s kompleksnimi geometrijami – za zanesljivo in ekonomično odstranjevanje olj, maščob, emulzij in ostružkov.

Uradni prodajni zastopnik za Ecoclean v Sloveniji:  
MASTROJ d.o.o, Šentiljska cesta 39a, SI-2000 Maribor  
Tel.: 00386 2 234 28 61, [www.mastroj.si](http://www.mastroj.si)

**ECOCLEAN**  
technology that inspires

## » Scania – kjer vzdrževanje obdelovalnih strojev predstavlja investicijo in ne stroška!

Dynamate AB, podjetje za vzdrževanje tovarn vodilnega svetovnega proizvajalca tovornjakov Scania, je osvojilo eno najbolj podrobnih in dobro strukturiranih strategij vzdrževanja v svoji panogi. Srce programa je sistem Renishaw QC10 ballbar, s katerim spremljajo delovanje več kot 500 velikih CNC-obdelovalnih strojev.

Radikalne spremembe, ki jih je Dynamate uvedel na proizvodni lokaciji Scanie v Södertälju pri Stockholmu, so se izkazale z ogromnimi izboljšavami v natančnosti strojev in znatnem povečanju sposobnosti strojev, da izdelujejo natančne dele. Ključno je bilo prepoznanje pomena rednega spremljanja zmogljivosti strojev v daljšem časovnem obdobju s standardiziranim postopkom preizkušanja.



»90 odstotkov novih strojev pade na naših preizkusih«

Karl Orton, direktor za področje proizvodnje pri podjetju Dynamate, z veseljem odkrito govori o novih strojih: »Za proizvajalce obdelovalnih strojev smo prava nadloga. Ko smo preizkusili 34 novih strojev, ki so bili kupljeni pred kratkim, smo ugotovili, da samo trije ustrezajo ISO-standardom!«

### Redni 20-minutni preizkusi

Vsakega od 500 CNC-obdelovalnih strojev v Södertälju najmanj enkrat letno preizkusijo s sistemom QC10 ballbar, nekatere pa tudi pogosteje. Na osnovi rezultatov lahko za nekatere izboljšave poskrbijo kar takoj po preizkusu, npr. z nastavitvijo programske opreme stroja. Včasih pa so potrebna obsežnejša vzdrževalna dela, npr. menjava komponent. Rezultati vsakega preizkusa z napravo ballbar se shranjujejo v zgodovino stroja, ki beleži spreminjanje zmogljivi-

vosti stroja skozi čas. Dynamate lahko na osnovi tega napove, kdaj bodo potrebna vzdrževalna dela. »Gašenje požarov« šele takrat, ko se zmogljivost strojev tako poslabša, da začnejo proizvajati izdelke neustrezne kakovosti, je tako stvar preteklosti.



### Takojšnje izboljšave zmogljivosti strojev

Inženir za vzdrževanje Kjell Norstedt pojasnjuje značilen primer: »Na enem od strojev, ki proizvaja dele za menjalnik, smo morali zadnjih nekaj let vsakih nekaj ur ročno spreminjati program, če smo hoteli ohraniti dimenzije komponent znotraj toleranc. Nato sem stroj preizkusil z ballbarom in v nekaj minutah ugotovil, da je napaka okroglosti kar 948 mikronov! Z vrednostmi, ki jih je izračunala programska oprema za analizo ballbar, sem lahko takoj nastavil kompenzacijo nezveznega pomika ob spremembi smeri gibanja osi zaradi zračnosti v vodilih in napako okroglosti zmanjšal pod 400 mikronov. Ko bomo zamenjali motorje, bo odpravljena tudi večina preostale napake in operaterjem ne bo treba nikoli več spreminjati programskih vrednosti.«

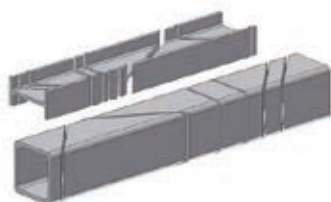
Norstedt nadaljuje: »Tradicionalno se kakovost meri šele po končani proizvodnji. Le redki merijo pred samo proizvodnjo, da bi analizirali zmogljivost strojev. Končno je nekdo razumel, o čem smo govorili ves čas. Na to smo čakali dvajset let.«

» [www.renishaw.si](http://www.renishaw.si)  
» [www.rls.si](http://www.rls.si)

Preverjena rešitev za potrebe žaganja v vaši proizvodnji

**MEBA**  
sawing solutions.

VARČNO  
ZANESLJIVO  
NATANČNO  
HITRO



Obiščite nas na sejmu BIAM 24.-27. 4. 2018 v paviljonu 8A, prostor 22



STROJEVI I ALATI  
**TRGOSTAL**



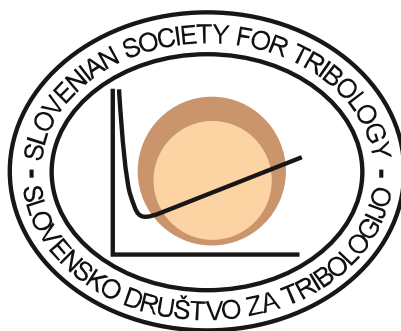
TRGOSTAL-LUBENJAK j.t.d. • Kovinska 4a, 10090 Zagreb • T: +385 1 3777965 • F: +385 1 3776571 • info@trgostal-lubenjak.hr • www.trgostal-lubenjak.hr



**NOVO**

~~4.990,00 €~~  
Akcijska cena  
samo **3.990,00 €\***  
+DDV

**NOVO** Ročni sistem za označevanje FlyMarker® mini  
Že četrta generacija mobilnega udarnega označevalca



# SLOTRIB 2018

POSVETOVANJE O TRIBOLOGIJU,  
MAZIVIH IN TEHNIČNI DIAGNOSTIKI

**20. NOVEMBER 2018**

**Radisson Blu Plaza hotel, BTC, Ljubljana**

Več informacij dostopnih na:

**[www.tint.fs.uni-lj.si](http://www.tint.fs.uni-lj.si)**

## KONTAKT

### SLOVENSKO DRUŠTVO ZA TRIBOLOGIJU

**prof. dr. Mitjan Kalin – predsednik SDT**  
**Joži Sterle – tajništvo**

Bogišičeva 8, 1000 Ljubljana

Tel.: 01 4771 460  
Fax: 01 4771 469

E-mail: [jozi.sterle@tint.fs.uni-lj.si](mailto:jozi.sterle@tint.fs.uni-lj.si)



## » Ob svetovnem dnevu voda veliko priznanje za Schneider Electric: nominacija za Global WaterAward

Dostop do pitne vode in odvajanje voda sta osnovni človekovi pravici. Kljub resoluciji OZN iz leta 2010, ki ureja ti pravici, danes 2,1 milijarde ljudi nima dostopa do varno upravljanih storitev za pitno vodo. Do leta 2050 se bo število teh ljudi povečalo za približno dve milijardi, svetovno povpraševanje po vodi pa bo verjetno do 30 odstotkov večje kot danes.

Schneider Electric, ki je vodilna korporacija na področju transformacije upravljanja energije in avtomatizacije, praznuje današnji svetovni dan voda pod geslom »Narava za vodo«, s čimer opozarja na možnosti soočanja z navedenimi izzivi.

To je prepoznala tudi mednarodna organizacija GWI (Global WaterIntelligence), ki vsako leto podeljuje nagrade za najbolj uspešno podjetje v panogi vodne industrije. Korporacija Schneider Electric je letos med finalisti za osvojitve nagrade Global WaterAward v kategoriji Smart Water podjetje leta. Ključni kriteriji za vstop v finale so: pomemben prispevek vodni industriji v smislu energetske učinkovitosti, tehnoloških inovacij in implementacije trajnostnih finančnih modelov. Zmagovalec bo objavljen 16. aprila 2018 v Parizu.



»Pomembno je načrtovati naložbe in se vnaprej pripraviti na možne izzive. Slovenija v zvezi s tem nikakor ne zaostaja za svetom, kar potrjuje tudi obstoječi interes in implementacija rešitev EcoStruxure na področju voda in odpadnih voda. Ponosen sem, da smo lahko del te rešitve,« je dejal t, generalni direktor Schneider Electrica za Slovenijo, Hrvaško ter Bosno in Hercegovino.

S svojimi rešitvami EcoStruxure za vodo in odpadne vode je korporacija Schneider Electric vodilnim kupcem vode po vsem svetu omogočilo do 30-odstotno varčevanje z energijo, do 25 odstotkov večjo operativno učinkovitost in kar za 20 odstotkov manjše skupne stroške.

» Ivan Paić



### Pitne vode je dovolj, pa jo znamo zaščititi?

Tudi Slovenija je z vodnimi viri bogata dežela. Ima to srečo, da ji zalog pitne vode še ne primanjkuje. A to ne pomeni, da so Slovenci lahko brezskrbni. Zaloge podtalne vode že ogrožajo prekomerni posegi v okolje, zlasti uporaba gnojil in škropliv v kmetijstvu. Prav tako je vedno več območij, ki jih ogrožajo poplave in plazovi. V veliki meri so to tudi posledice izsuševanja močvirja, krčenja gozdov in betoniranja ter spreminjanja rečnih strug. Še posebej so ranljive vode kraškega podzemnega sveta. V Sloveniji se skoraj polovica prebivalcev oskrbuje s pitno vodo iz kraških vodonosnikov, ki so izjemno občutljivi na posledice različnih virov onesnaževanja. V podzemnih kraških sistemih se onesnaženje hitro širi, zato so številni kraški izviri ogroženi. Ker je vodno zaledje teh virov zelo obsežno, je varovanje kraških vodnih virov zelo oteženo. Slovenski nacionalni parki so svetovno znani po svojih lepotah in v Slovenijo privabljajo rekordno število obiskovalcev, a sta njihov vodni svet in njegova svetovno znana prebivalca – človeška ribica ogrožena, če ne bomo preprečili onesnaženja kraškega podzemlja. To je le eden od številnih primerov, kjer potrebujemo najboljše in hitre tehnološke rešitve, ki bodo šle v korak s trajnostnimi prizadevanji.

» [schneider-electric.com](http://schneider-electric.com)  
» [globalwaterawards.com](http://globalwaterawards.com)

## » Proizvajalci OEM so potrdili postopek varjenja SONIQTWIST®

Torzijski ultrazvočni varilni postopek SONIQTWIST, ki ga je razvilo švicarsko podjetje Telsonic AG, je bil potrjen od proizvajalcev originalne opreme in prvih dobaviteljev avtomobilske industrije.

Po notranjih preizkusih, ki so bili celoviti in praktično usmerjeni, je postopek SONIQTWIST potrdil eden izmed največjih nemških proizvajalcev avtomobilov in dva prva dobavitelja avtomobilske industrije. Pri tretjem dobavitelju pa bodo postopek SONIQTWIST kmalu uporabili kot serijski postopek pritrjevanja nosilcev senzorjev.

»Testi torzijskega ultrazvočnega varilnega postopka SONIQTWIST so bili v podjetju izvedeni s specifično natančnostjo in temeljitostjo, ki jo predpisujejo proizvajalci originalne opreme,« je povedal Dirk Bücker iz nemške hčerinske družbe TELSONIC AG v Erlangenu. Testi so bili izvedeni pod različnimi klimatskimi pogoji, ki simulirajo razmere v puščavi in v ledu. To je bilo potrebno, da se zagotovi kakovosten var nosilca parkirnega senzorja na odbijač, saj so nosilci na odbijaču vzpostavljeni različnim vremenskim vplivom. Rezultati preizkusa so proizvajalce originalne opreme prepričali tako, da so zdaj postopek odobrili za vse blagovne znamke skupine. Dva prva dobavitelja avtomobilske industrije sta prav tako sprejela enak zaključek, pri tretjem dobavitelju pa poteka odobritveni postopek.



» Nosilci senzorjev

### Varjenje na pobarvanih odbijačih

S postopkom torzijskega ultrazvočnega varjenja SONIQTWIST so nosilci privarjeni na že predhodno pobarvane tankostenske odbijače. Na nosilce so pritrjeni senzorji za nadziranje oddaljenosti in za sistem pomoči pri parkiranju. V tem primeru navzven ne sme biti vidna nobena sprememba zaradi varjenja. Kljub temu mora biti proces, ki povezuje nosilec senzorja z odbijačem, popolnoma zanesljiv in mora zagotavljati močno, varno in trajno vez. Na enak način so v predelu karoserije pod ksenonskimi žarometi pritrjene enote za čiščenje žarometov.

Postopek SONIQTWIST zagotavlja vare, ki zdržijo od 250 do 450 N. V tem primeru sonotroda ne prodira v osnovni material odbija-

ča, ampak prenaša resonančno energijo skozi varilno komponento v ločilno ravnino. Postopek montaže, ki je poznan tudi kot varjenje s trenjem na osnovi ultrazvoka, zmanjšuje dovedeno toploto in posledično učinke krčenja na minimum. Na ta način je mogoče doseči tudi nevidne povezave na tankoslojnih odbijačih razreda A (npr. < 2,8 mm).



» Parkirni senzorji nameščeni na odbijaču.

### Hiter zanesljiv, popolnoma avtomatiziran

Z 200 ali 300 ms je varilni čas izredno kratek in omogoča veliko število zarov z le nekaj generatorji. Ker se lahko časi hlajenja in zadrževanja zmanjšajo, je tudi čas celotnega cikla zelo kratek, in sicer pod 1 sekundo. To je za avtomobilski sektor zelo pomembno. To pomeni, da se proces lahko popolnoma avtomatizira s ponovljivo natančnostjo in s procesno varnostjo v tako imenovanih večtočkovnih sistemih, ki so opremljeni z več aktuatorskimi enotami.

Positivni učinek uporabe postopka SONIQTWIST: če so nosilci senzorjev varjeni s tem postopkom, je debelina sten odbijača lahko za 20 odstotkov tanjša. Prvič to zmanjša težo, kar zmanjša emisije CO<sub>2</sub>. To pomeni, da postopek SONIQTWIST prav tako pomembno prispeva k skladnosti z ustreznimi standardi. Drugič pa manjša debelina sten odbijača zmanjša tako količino porabljenega materiala kot tudi čas cikla injekcijskega brizganja odbijača.

#### Vir

- [www.telsonic.com/en/ultrasound-technology/soniqtwist/](http://www.telsonic.com/en/ultrasound-technology/soniqtwist/)

» [www.vial-automation.si](http://www.vial-automation.si)

Trenutek, ko se lahko popolnoma zanesete na meritev, še preden je le ta sploh izvedena.

**To je trenutek,  
za katerega delamo.**

// Industrijska metrologija  
Made by Zeiss



## **ZEISS COMET®6** 16 Mpix 3D skener

- ločljivost: 16  $\mu\text{m}$  - 252  $\mu\text{m}$
- merilna območja: 80 mm - 1200 mm
- majhna občutljivost na odsevnost površine
- lepljenje markerjev je potrebno samo v izjemnih primerih

## **ZEISS COMET®L3D 2** 5 Mpix 3D skener

- ločljivost: 18  $\mu\text{m}$  - 196  $\mu\text{m}$
- merilna območja: 45 mm - 500 mm
- majhna občutljivost na odsevnost površine
- lepljenje markerjev je potrebno samo v izjemnih primerih

**ZEISS** je sinonim za:

- Vrhunske 3D koordinatne merilne stroje za kontaktno in optično merjenje
- Robustne 3D merilne stroje za postavitev direktno v proizvodnji – **MaxLine**
- Sisteme za optično merjenje in primerjavo s CAD modeli
- Sisteme za računalniško tomografijo – CT sistemi – **Metrotom, VoluMax**
- Vrhunski merilni software Calypso Basic, Calypso krivulja, Calypso zobniki...
- Software **PiWeb** za statistično spremljanje meritev
- vrhunsko servisno podporo naših serviserjev – nudimo **24-urni odzivni čas**
- izvedbo meritev v Zeiss merilnem centru v Ljubljani
- svetovanje pri načrtovanju vašega novega merilnega centra
- svetovanje pri zamenjavi starega merilnega stroja
- izvedba projektov na ključ
- stalna hotline podpora uporabnikom v slovenskem jeziku

**Za napredne uporabnike:**

- smo edini pooblašeni izvajalec izobraževanj za pridobitev **certifikata AUKOM** v Sloveniji. Certifikat lahko pridobite tudi če nimate Zeissovih merilnih strojev.



**Termini seminarjev v letu 2018:**

- 10.09. do 14.09.2018 - Calypso Basic seminar
- 24.09. do 28.09.2018 - AUKOM 1
- 26.11. do 30.11.2018 - AUKOM 1

**Zeissov merilni stroj prepriča tudi vaše najbolj zahtevne kupce.**

Carl Zeiss d.o.o., Leskoškova cesta 6, 1000 Ljubljana, Email: info.metrology.si@zeiss.com, Tel: 01 51 38 250

**ZEISS**



## » Industrijski seminarji z ljubljanske Fakultete za strojništvo za podjetje Poclain hydraulics

**Dr. Franc Majdič**

Laboratorij za fluidno tehniko Fakultete za strojništvo Univerze v Ljubljani je v letošnjem šolskem letu v okviru predmeta Hidravlika in pnevmatika na projektno-aplikativnem programu prvič v sodelovanju s podjetjem Poclain Hydraulics iz Žirov organiziralo osem različnih seminarjev na teme, ki so aktualne za sodelujoče podjetje. V torek, 13. marca 2018, so organizirali strokovno ekskurzijo v Žiri v podjetje Poclain Hydraulics. Poleg ogleda podjetja so študentje predstavili opravljeno delo v okviru seminarjev. Predstavniki podjetja so ocenili seminarje in izbrali najboljšega.

### Organizacija obiska študentov v Poclain Hydraulics

Študentje so se v torek, 13. marca, ob 7. uri zjutraj pod organizacijo Laboratorija za fluidno tehniko s posebnim avtobusnim prevozom odpeljali v Žiri. V sejni sobi podjetja je študente najprej toplo sprejel direktor podjetja, mag. Aleš Bizjak. Sledil je nagovor ga. Tine Menard s strani kadrovske službe. Mag. Primož

Pangršič, vodja enote Razvoj in trženje je študentom predstavil izdelke in strategijo podjetja. Osrednji del obiska je predstavljala predstavitev seminarjev, ocenjevanje in izbor najboljšega. Študentje so bili nato povabljeni na skupno kosilo v menzo podjetja. Sledil je še ogled podjetja. Na koncu so se zbrali še enkrat v sejni sobi, kjer so sledile zaključne misli vodstva podjetja ter skupinsko fotografiranje.

## Namen in teme seminarjev

Boljše povezave študijskega procesa z industrijo in boljša vključenost študentov v industrijsko okolje so vedno bolj pomembne. Zato se je Laboratorij za fluidno tehniko Fakultete za strojništvo Univerze v Ljubljani dogovoril z vodstvom podjetja Poclairn Hydraulics za sodelovanje tudi v pedagoškem procesu. Študij predmeta Hidravlika in pnevmatika poleg predavanj, računskih in laboratorijskih vaj obsega tudi izdelavo seminarja. Šestnajst študentov 3. letnika projektno-aplikativnega programa so v novembru 2017 izbrali osem različnih tem seminarjev, ki so jih določili v podjetju Poclairn Hydraulics glede na njihove potrebe. V nadaljevanju so kratko predstavljene teme seminarjev.



**Senzorji:** pregledati je bilo treba obstoječe rešitve za merjenje pretoka, tlaka in pozicije v hidravliki. Pri tem so zaželene naslednje lastnosti: kompaktnost, povezljivost, kompatibilnost, cenovna ugodnost.

**Aktuatorji:** pregledati je bilo treba obstoječe rešitve za električno, pnevmatično in hidravlično aktivacijo ventilov. Pri tem so zaželene naslednje lastnosti: kompaktnost, kompatibilnost in cenovna ugodnost.

**Modularnost:** konstrukcije različnih tipov hidravličnih ventilov (npr. varnostnih, potnih...) na osnovi batov sedežne izvedbe.

**Reciklaža:** konstrukcija elektro-hidravličnega ventila za polnjene hidravličnega akumulatorja (eACV).

**Površinske zaščite:** pregledati obstoječe rešitve za površinsko zaščito hidravličnih ventilov.

**Nizke temperature:** pregledati obstoječo konstrukcijo potnega ventila KV-5KL in podati morebitne izboljšave glede na uporabo hidravličnega ventila pri nizkih temperaturah ( $T > -40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).



**Materiali:** preveriti možnost uporabe aluminijastega drsniškega bata in jeklenega ohišja; osredotočiti se je treba predvsem na tribološke lastnosti in trajnost takšne konstrukcijske rešitve

**Visoki tlaki:** pregledati obstoječe rešitve tesnil za visoke tlake ( $p < 500\text{ bar}$ ) in njihova uporabnost v hidravliki.

**Zatezni momenti:** raziskati vpliv kombinacije različnih materialov in površinskih zaščit na drsne lastnosti v prednapetem vijaknem spoju, predvsem v kontaktnem paru glava vijaka-prirobnica.



## Izbor najboljšega seminarja

Tričlanska komisija podjetja Poclairn Hydraulics je za najboljšega ocenila seminar z naslovom Nizke temperature v hidravliki, ki sta pripravila Nace Remih in Gregor Urankar. Prisužila sta si praktično nagrado, to je izlet v Francijo in ogled matičnega podjetja v Verberierju.

[ Fotografije: Anže Petkovšek ]

> [www.poclairn.com](http://www.poclairn.com)  
> [lab.fs.uni-lj.si/lft](http://lab.fs.uni-lj.si/lft)

## » Kinetična skulptura »PROJECT ANTHOZOA«

**FAULHABER-jevi linearni DC-servomotorji omogočajo umetniška gibanja.**

Industrijski oblikovalci in inženirji v podjetjih MKT AG (Olching) in flying saucer GmbH (Berlin) so impresivno pokazali lastnosti linearnih Faulhaberjevih DC-servomotorjev preko vizualnih prikazov, za kar so dobili navdih iz anthozoe, ki je vrsta koral.

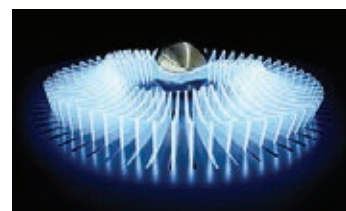
Skulptura »PROJECT ANTHOZOA«, ustvarjena v sodelovanju s Faulhaberjem, odlično ponavlja gladke premike morskih nevretenčarjev. Prednosti linearnih pogonov Faulhaber so torej umetniško

prikazane: tekoče, živo gibanje brez zavornega momenta, strogo linearno razmerje sila-tok, visoka dinamika, natančna kontrola položaja. V tej umetniški stvaritvi skupno 120 linearnih DC-servomotorjev z

enakim številom krmilnikov gibanja Faulhaber deluje očarljivo in impresivno ter demonstrira popolno koreografijo tekočega gibanja.

Predstavljeno skulpturo in tudi druge rešitve lahko vidite in tudi doživite na sejmu v Hannoveru na Faulhaberjevem razstavnem prostoru v dvorani 15, stojnica H29, od 23. do 27. aprila 2018.

[ Pripravil: Mihael Debevec ]



> [www.faulhaber.com](http://www.faulhaber.com)

## » Novi KIPP-ov omejevalni zatič osvaja z enostavnim principom

Podjetje HEINRICH KIPP WERK ima v naboru svojih izdelkov nov omejevalni zatič. Tako brez težav, le s pritiskom na gumb, povežemo in fiksiramo dva kosa ali obdelovanca. Pri tem lahko različico iz nerjavnega jekla uporabimo pri zahtevnejših aplikacijah.

Pri KIPP-ovih omejevalnih zatičih gre za funkcijske kose, ki delujejo po enostavnem in poznanem principu. Kot prvo se na zgornji strani zatiča pritisne gumb, ta omogoča odklepanje in premik kroglice, ki je nameščena na spodnji strani zatiča, v notranjost. Nato sledi vstavljanje zatiča v



predvideno odprtino in spustitev gumba. Kroglice nato ponovno izstopijo iz odprtine in omogočijo zaklepanje na podlagi napetosti. Pri tem ni nobene možnosti, da bi se zatič sprostil v prisotnosti vibracij ali drugih zunanjih vplivov.

Omejevalni zatiči KIPP so na voljo s T- in L- ročaji iz črnega termoplasta ali v celoti kovinski iz nerjavnega jekla s premeri med 5 in 16 mm in dolžinami med 10 in 80 mm. Vsebujejo pa tudi odprtino, skozi katero po potrebi namestimo tudi vrstico za privezovanje. Prav tako pa se v sortimentu nahajajo tudi zatiči iz visoko trdnostnega kaljenega nerjavnega jekla, ki prenesejo visoke obremenitve. Namenjeni so uporabi predvsem v živilsko predelovalni, kemijski industriji in letalski industriji. Na praktičnem okroglem ročaju lahko te KIPP-ove omejevalne zatiče opremite z držalnimi vrvicami.

» [www.kipp.com](http://www.kipp.com)

### Poročilo z mednarodne konference o fluidni tehniki

## » IFK 2018 Aachen-11th International Fluid Power Conference

**Ervin Strmčnik**  
**dr. Franc Majdič**

Laboratorij za fluidno tehniko Fakultete za strojništvo Univerze v Ljubljani je v letošnjem šolskem letu v okviru predmeta Hidravlika in pnevmatika na projektno-aplikativnem programu prvič v sodelovanju s podjetjem Poclain Hydraulics iz Žirov organiziralo osem različnih seminarjev na teme, ki so aktualne za sodelujoče podjetje. V torek, 13. marca 2018, so organizirali strokovno ekskurzijo v Žiri v podjetje Poclain Hydraulics. Poleg ogleda podjetja so študentje predstavili opravljeno delo v okviru seminarjev. Predstavniki podjetja so ocenili seminarje in izbrali najboljšega.

Med 19. in 21. marcem 2018 je v nemškem mestu Aachen potekala mednarodna konferenca s področja fluidne tehnike. Konference se je udeležilo več kot 700 udeležencev z vsega sveta.

Organiziranih je bilo 6 plenarnih srečanj in 121 predavanj. V okviru konference je bilo predstavljenih 22 plakatov in 34 razstavljavcev. Med najpomembnejšimi tematikami, ki so bile predstavljene na konferenci, so bile: mobilna hidravlika, hidravlične komponente, hidravlični sistemi, pnevmatika in optimiziranje hidravličnih sistemov. Poseben poudarek je bil posvečen sodobnim digitalnim tehnologijam, digitalizaciji, povezljivosti in drugim tematikami



**Ervin Strmčnik, dr. Franc Majdič**  
▪ Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani

povezanimi z razvojem Industrije 4.0. Za razliko od preteklih konferenc je bilo veliko prispevkov s področja tribologije v hidravliki, saj so bili organizirani kar trije sklopi, ki so se navezovali na tribološke analize v hidravliki. Posebnost v okviru konference je bila predstavitev podjetja Boston Dynamics in predstavitev robotov, ki se sinergetsko razvijajo skupaj s hidravličnimi in pnevmatskimi komponentami (slika 1).



» Slika 1: Predstavitev hidravličnih robotov podjetja Boston Dynamics.

Konference se je udeležilo devet slovenskih raziskovalcev (slika 2). Sedem raziskovalcev s Fakultete za strojništvo Univerze v Ljubljani in dva raziskovalca s Fakultete za strojništvo Univerze v Mariboru. Skupaj so predstavili pet prispevkov:

- Miha Pipan, Niko Herakovič: Closed-loop control algorithm for fast switching pneumatic valves.
- Andreja Poljšak, Franc Majdič, Mitjan Kalin: Polymer composites materials for water hydraulic seat on/off valves.
- Marko Šimic, Niko Herakovič: CFD Optimization of Hydraulic High-response Switching Valve.
- Ervin Strmčnik, Franc Majdič: The improvement of the total efficiency of the gerotor orbital hydraulic motor.
- Vito Tič, Bernhard Manhart-gruber, Nenad Gubelj,ak,



## SPECJALISTI ZA ULTRAZVOČNO VARJENJE



Z NAMI DO CILJA ...

Darko Lovrec: Low compressibility of ionic liquids and its effects on pulsation within hydraulic system.

Konferenca se je udeležilo 54 % Evropejcev, med katerimi je bilo največ nemških udeležencev. Med nenemškimi udeleženci smo bili Slovenci z 8-odstotno zastopanostjo po številu udeležencev na petem mestu, tik za Švico, Francijo, Nizozemsko, Italijo. Od neevropskih udeležencev je bilo največ raziskovalcev s Kitajskega, iz

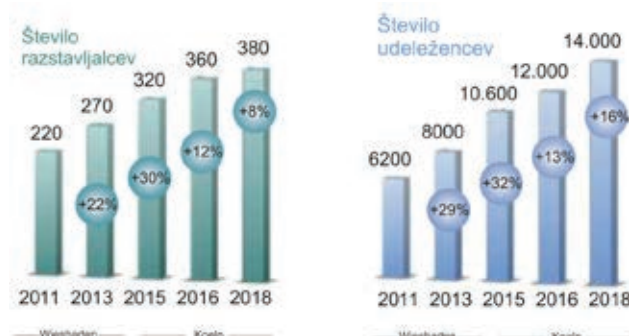
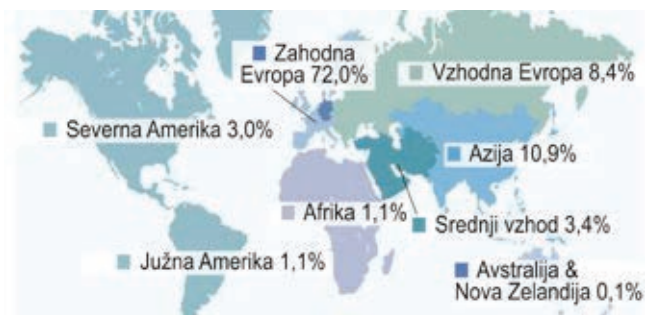
Združenih držav Amerike in z Japonskega. Mednarodni dogodek je zaznamovala uradna upokojitev profesorja dr. Hubertusa Murrenhoffa, ki je inštitut IFAS (Institute for Fluid Power Drives and Systems) vodil od leta 1994. Vodenje inštituta je prevzela prof. dr. Katharina Schmitz. Ob koncu konferenca je bila organizacija dogodka IFK 2020 zaupana inštitutu za fluidno tehniko v Dresdnu, ki ga vodi prof. dr. Jürgen Weber.

## » FILTECH 2018

**Sandi Korpič** Predstavniki podjetja Prima Filter tehnika, d. o. o., smo se 13. marca 2018 udeležili sejma Filtech v Nemčiji. Sejem je namenjen vsem, ki proizvajajo filtre, saj na njem razstavljajo predvsem proizvajalci komponent, ki jih potrebujemo za izdelavo najrazličnejših filtrov. Potekal je od torka, 13. marca, do četrтка, 15. marca 2018.

Na sejmu je razstavljalo približno 380 razstavljavcev. V treh dneh si ga je ogledalo skoraj 14.000 obiskovalcev, kar prikazuje precejšnje zanimanje za to področje. Postregel je s pravim signalom razvoja filtracije in separacije. Zanimiv podatek je, da se je več kot 57 odstotkov tržnikov pojavilo iz drugih držav (druge države razen gostiteljice Nemčije), kar pomeni, da je Filtech postal veliko ime na tem področju industrije. Udeleženci so prišli iz 73 držav iz vseh kontinentov [1].

tem je mišljeno od filtrirnih materialov do posameznih konstrukcijskih delov filtrov. Pri tem smo pogrešali več fizičnih eksponatov, saj je veliko razstavljavcev prikazovalo izdelke s pomočjo plakatov in prospektov, kar je za lastno predstavljanje in ustvarjanje mnenja precej moteče. Poleg tega smo pogrešali tudi prikaze delovanja, tako simulacijskih naprav kot tudi dejanskih orodij za izdelavo določene operacije.



Kot je že v kratkem uvodu predstavljeno, je bil sejem kar obsežen. Na razstavnem prizorišču je bilo mogoče videti od končnih izdelkov do posameznih elementov, ki tvorijo končni izdelek. Pri

Glede organizacije je treba pohvaliti organizatorje, saj je bilo poskrbljeno za vse na precej visokem nivoju.

Najbolj so nas pritegnili razstavljavci s simulacijskim programom, ki služi določanju prepustnosti filtrirnih materialov. Predstavili so simulacijski program za določanje prepustnosti filtrirnega materiala sestavljenega iz več različnih plasti ter kako se nečistoče lovijo na material, do zapolnitve filtrirnega medija. Poleg simulacijskega programa so imeli s pomočjo 3D-tiskalnika natisnjene



**Sandi Korpič** • Primary Filtertehnika, d. o. o.



tudi materiale z določeno povečavo, kar je za predstavo o materialih zelo učinkovito. Prav tako so tudi drugi razstavljalci imeli poleg katalogov še fizične vzorce (vsaj v manjši obliki), vendar ne na takem nivoju in obsegu kot zgoraj omenjeni.

Sodelavec, ki se je udeležil že sejma leta 2016, je podal naslednjo ugotovitev: »Če potegnemo vzporednico s sejmom iz leta 2016, bi lahko rekli, da je bilo število razstavljalcev večje, vendar pa manj tehnično zanimivih in uporabnih. Mišljeno je zlasti za področje

filtracije, s katerim se ukvarja naše podjetje. Kljub temu je bilo možno videti nove trende oziroma smeri razvoja filtracije.«

*Viri:*

[1] [www.filtech.de/exhibition/show-report](http://www.filtech.de/exhibition/show-report)

[2] [www.globaleventslist.elsevier.com/events/2018/03/filtech-2018/](http://www.globaleventslist.elsevier.com/events/2018/03/filtech-2018/)

## » Mobilna naprava za zaznavanje puščanja vakuuma ASM 390 in ASM 392

Naprava omogoča hitro ustavitve vakuumske črpalke in kratke odzivne čase tudi pri velikih testiranih objektih. Glavne prednosti mobilnih naprav za zaznavanje puščanja vakuuma so:

- hitro testiranje,
- robustnost natančnost in ponovljivost,
- ergonomičnost in mobilnost.

Mobilni napravi za zaznavanje puščanja vakuuma ASM 390 in ASM 392 sta zelo uporabni v industriji za izdelavo polprevodnikov in zaslonov. Uporabni sta povsod tam, kjer je zahteva po hitrem izklopu vakuumske črpalke in velika natančnost zaznavanja puščanja. Obe napravi sta skladni s S2.

Napravo sestavlja suha, brez trenja, vakuumska črpalka z visoko zmogljivostjo, ki omogoča zaznavanje puščanja vakuuma skozi različne komponente v čistem okolju.

Naprava ASM 392 je dodatno opremljena s turbo črpalčko, ki pohitri zaznavanje puščanja in skrajša proizvodni proces.

Napravi ASM 390 in ASM 392 sta bili zasnovani tako, da ne glede

na znanje uporabnika dajeta vedno zanesljive rezultate. Rezultati so natančni in dobljeni v zelo kratkem času, kar dela napravi visoko zmogljivi.

ASM 390 in ASM 392 sta unikatni napravi primerne velikosti in višine. Spredaj ima ta ročaj ter popolnoma vrtljiv in odstranljiv zaslon. Dostop do notranjosti naprave je s sprednje strani, kar omogoča preprosto povezavo testnih priključkov in mobilnost za dostop do vseh testnih mest – tudi v ozkih prostorih.

Širok barvni zaslon na dotik z integriranimi orodji in dodatnim prostorom za vakuumske mehove omogoča preprosto in hitro zaznavanje puščanja.



» Pfeifferjeva vakuumska mobilna naprava za zaznavanje puščanja ASM 390 in ASM 392 s hitro ustavitvijo črpalke in kratkimi odzivnimi časi za večje testirane objekte.

» [www.pfeiffer-vacuum.com](http://www.pfeiffer-vacuum.com)



### ČIST STROJ, VIŠJA KAKOVOST PROIZVODA IN DELOVNEGA OKOLJA.

Storitev industrijskega čiščenja izvajamo kvalitetno in v bistveno krajšem času. Znižujemo stroške, pozitiven učinek pa se prenaša tudi na končni proizvod. Naša storitev omogoča lažje pridobivanje in izvajanje standardov (ISO 9001, 14001, 50001, OHSAS 18001 idr.) višje kakovosti, konkurenčnosti, ekologije, varnosti in varstva pri delu.

- » Industrijsko čiščenje in dezinfekcija strojev in opreme
- » Tribološko svetovanje pri izbiri in vzdrževanju maziv
- » Načrtovanje, izvedba in servis centralnih sistemov HMS
- » Monitoring in upravljanje z mazivi
- » Svetovanje s področja Ekologije in varstva pri delu
- » Trgovina in vzdrževanje industrijskih strojev ter opreme

Rezervirali vam bomo termin, posredovali dodatne informacije in našo ponudbo.



## Šola vzdrževanja hidravličnih naprav – 5. del

# » Vzdrževanje temperature in viskoznosti hidravličnih kapljev in znotraj optimalnih mej

**Dr. Franc Majdič**

V četrtem delu Šole vzdrževanja hidravličnih naprav (IRT 3000 št. 74) smo predstavili, priporočila za kontrolo čistoče hidravličnih kapljev in napotke, kako lahko izboljšamo njeno čistočo ter na kaj moramo biti pri tem pozorni. Predstavljena so bila tudi praktična priporočila o izpiranju hidravličnih sistemov ter utemeljitev, zakaj je zelo priporočeno nadzirati stanje hidravličnih kapljev. Na koncu prispevka je bil predstavljen tudi praktični primer nujnosti spremljanja stanja hidravlične kapljevine.

Vzdrževanje temperature in kinematične viskoznosti (viskoznosti v nadaljevanju) hidravlične kapljevine znotraj optimalnih meja vključuje določitev primerne območja temperature in viskoznosti pri temperaturi okolice, pri kateri deluje obravnavani hidravlični sistem. Najprej si bomo ogledali povezavo med temperaturo hidravlične kapljevine in viskoznostjo in kako to vpliva na uporabno dobo hidravličnega sistema in njegovih sestavin.

### Temperaturno-viskozno razmerje za hidravlično kapljevino

Viskoznost najpogosteje uporabljene hidravlične kapljevine, tj. mineralnega hidravličnega olja eksponentno pada z dviganjem temperature in obratno eksponentno raste z nižanjem temperature. Zato moramo vzajemno obravnavati omejitve temperature in viskoznosti hidravlične kapljevine. Nizka viskoznost lahko povzroči poškodbo hidravličnih sestavin (povečana obraba notranjih drsnih površin) zaradi prekomernega stanjšanja oljnega mazalnega filma. Tudi previsoka viskoznost povzroča poškodbo hidravličnih sestavin.



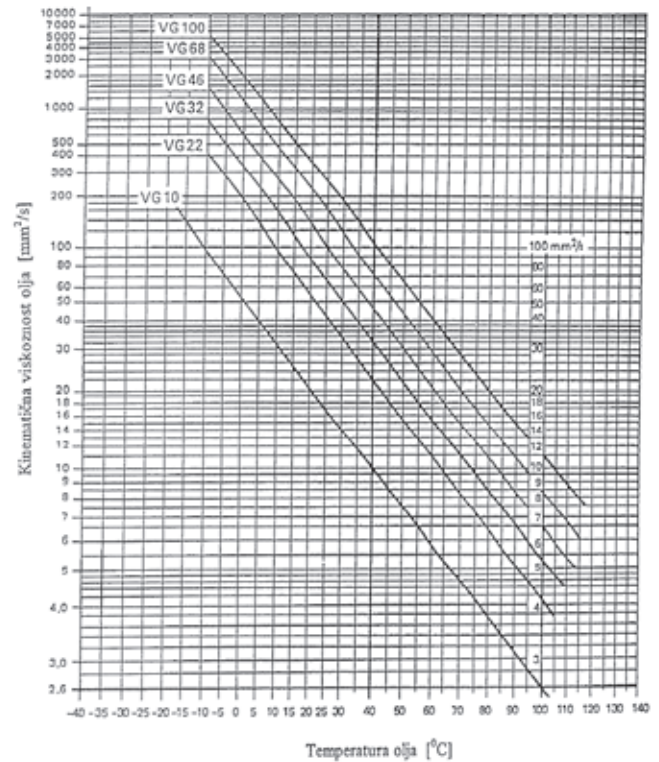
**Dr. Franc Majdič**

▪ Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani

vin zaradi večjih tlačnih izgub, ki posledično vodijo v kavitacijo. Proizvajalci hidravličnih sestavin običajno zapišejo optimalno področje viskoznosti hidravličnega olja, ki je odvisno od konstrukcijskih značilnosti posamezne sestavne. Splošno naj bi bila kinematična viskoznost hidravličnega mineralnega olja v območju med 100 in 16 mm<sup>2</sup>/s (cSt). Pri zagonih hidravličnih naprav je običajno kratkotrajno dopustna viskoznost do 1000 mm<sup>2</sup>/s. Optimalni izkoristek hidravlične naprave dobimo pri kinematični viskoznosti med 32 in 16 mm<sup>2</sup>/s. Najdaljšo uporabno dobo ležajev pa dobimo pri najmanjši kinematični viskoznosti do 25 mm<sup>2</sup>/s.

ISO VISKOZNOSTNI RAZRED	KINEMATIČNA VISKOZNOST PRI 40 °C	TIPIČNO TEMPERATURNO OBMOČJE
VG 22	22 mm <sup>2</sup> /s	Polarna, zelo hladna področja
VG 32	32 mm <sup>2</sup> /s	Zimske razmere v srednji Evropi
VG 46	46 mm <sup>2</sup> /s	Poletne razmere v srednji Evropi
VG 68	68 mm <sup>2</sup> /s	Tropske razmere – visoke temperature
VG100	100 mm <sup>2</sup> /s	Ekstremno visoke temperature

» Preglednica 1: Najbolj pogosti viskoznostni razredi za hidravlična olja

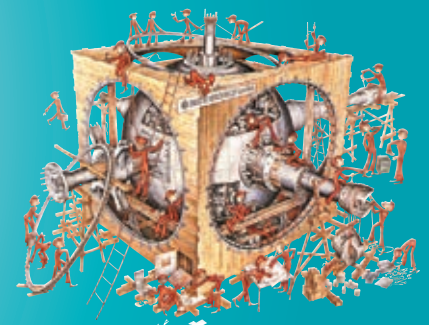


» Slika 1: Temperaturno viskoznostni diagram za tipična mineralna hidravlična olja

# 28. TEHNIŠKO POSVETOVANJE VZDRŽEVALCEV SLOVENIJE

**VZDRŽEVANJE**

**2018**



**DVS**

18. in 19. oktober 2018

www.tpvs.si

## Razredi viskoznosti hidravličnih kapljev in

Viskoznost po ISO razredih (VG pomeni angl. Viscosity Grade) poenostavlja postopek izbire hidravlične kapljevine z ustrezno viskoznostjo za temperaturno območje delujoče hidravlične naprave. Najpogosteje uporabljeni viskozni razredi (VG) so prikazani v preglednici 1.

Kot je navedeno v preglednici 1, ISO viskoznostni razred podaja kinematično viskoznost hidravličnega olja pri 40 °C. Pri tem pa je treba opozoriti, da je povprečna viskoznost ASTM in BSI razredov izmerjena pri temperaturi 100 °F, kar pomeni 38,7 °C. To pomeni, da so kapljevine po ASTM in BSI standardu malo bolj viskozne kot tiste po ISO.

## Določitev ustreznega razreda viskoznosti

Pri določitvi ustreznega razreda viskoznosti hidravličnega olja je treba upoštevati:

- začetno viskoznost pri najnižji temperaturi okolice,
- najvišja pričakovana delovna temperatura, pri najvišji možni temperaturi okolice,
- dopustno in optimalno viskoznostno območje za posamezne hidravlične sestavine v sistemu.

V večini primerov proizvajalci strojev določijo ustrezní viskoznostni razred hidravlične kapljevine. Pomembno je vedeti, da se tovarniško priporočena viskoznost hidravličnega olja lahko

spremeni, če se spremeni temperatura okolice, v kateri deluje stroj. Problem se pojavi, ko je hidravlična naprava izdelana v okolju nizkih temperatur (npr. Kanada, Sibirija ...) in potem obratuje v okolju z visokimi temperaturami. Če taki hidravlični napravi ne zamenjamo kapljevine, pride do poškodbe notranjih drsnih površin hidravličnih sestavin in zaustavitve sistema. V hladnih okoljih je ustrezna viskoznost ISO VG32, medtem ko v vročih področjih tako olje ni ustrezno.

Priporočeno je, da lastnik hidravličnega stroja vedno preveri kinematično viskoznost pri delovnih temperaturah. Na sliki 1 je prikazan temperaturno-viskoznostni diagram za tipična mineralna hidravlična olja. Kinematična viskoznost najpogosteje uporabljenega mineralnega hidravličnega olja ISO VG 46 je pri 10 °C 260 mm<sup>2</sup>/s, pri delovni temperaturi 70 °C pa samo 15 mm<sup>2</sup>/s. Iz diagrama na sliki 1 je razvidno, da moramo za vzdrževanje spodnje dopustne kinematične viskoznosti 16 mm<sup>2</sup>/s pri temperaturi 75 °C uporabiti hidravlično olje ISO VG 68. Pri zagonski temperaturi 15 °C ima mineralno hidravlično olje ISO VG 68 viskoznost 300 mm<sup>2</sup>/s, kar je manj od dopustnih 1000 mm<sup>2</sup>/s.

Opozorilo: nikoli samodejno – brez posvetovanja s proizvajalcem stroja ne menjajte obstoječega hidravličnega olja z drugo viskoznostjo. Samodejna menjava olja z drugo viskoznostjo lahko povzroči predčasno okvaro stroja in proizvajalec stroja vam za to ne bo priznal garancije.

› [www.HydraulicSupermarket.com](http://www.HydraulicSupermarket.com)  
› [lab.fs.uni-lj.si/lft](http://lab.fs.uni-lj.si/lft)

# 02. - 04.10.2018

## Ljubljana, Slovenija, GR

# CLEAN ME

STROKOVNI SEJEM ZA INDUSTRIJSKO & KOMERCIALNO ČIŠČENJE





# NABAVNA | 20 KONFERENCA | 18

Osrednji dogodek za nabavne managerje!

10. in 11. maja 2018, Portorož



**100+**

UDELEŽENCEV

**15+**

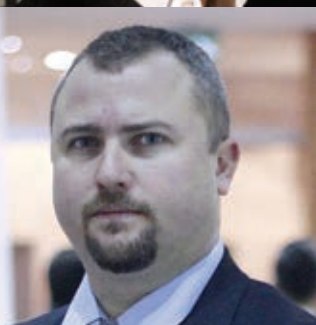
PREDAVATELJEV

**10+**

UR STROKOVNIH VSEBIN



## Nabava prihodnosti



### OSREDNJE TEME:

- Vplivi globalnih trendov na nabavo
- Upravljanje tveganj
- Upravljanje podatkov
- Napredne tehnologije
- Sodobna organizacija nabave
- Pogajanja

[www.planetgv.si/nabavna-konferenca](http://www.planetgv.si/nabavna-konferenca)

ORGANIZATORJA





» Družina izdelkov SCHUNK KONTEC KSC Basic-Line združuje visoke sile pritrditve, priročno delovanje in visoko natančnost pri majhni teži. Primeži so še posebej primerni za uporabo v avtomatiziranih rešitvah s shranjevanjem obdelovancev.

## » Zmogljiv dvojni vpenjalni primež z zaprtim pogonom

Družina ročnih vpenjal SCHUNK KONTEC KSC Basic-Line je znana po velikih vpenjalnih silah, preprosti uporabi, kratkih časih nastavitve in odličnem razmerju med ceno in zmogljivostjo.

SCHUNK, vodilni proizvajalec prijemalnih sistemov in vpenjalne tehnologije, zdaj razširja svoj modularni sistem s SCHUNK KONTEC KSC-D, lahkim in ravnim dvojnimi vpenjalnim primežem, ki je zasnovan posebej za zahtevne aplikacije v avtomatiziranih obdelovalnih strojih z zalogovniki obdelovancev. Osnovno telo je indukcijsko kaljeno, čeljusti so dolge, drsniki pritrjeni, kaljene čeljusti in popolnoma zaprt pogon zagotavljajo visoko stopnjo na-

tančnosti, največjo odpornost proti obrabi in minimalen potreben trud za čiščenje. Vpenjalo je v celoti nikljano, popolnoma zaščiteno pred korozijo in namenjeno za neprekinjeno uporabo v paletnih sistemih ali na stebrih.

### Enostavno rokovanje zaradi funkcije tretje roke

S priročno funkcijo tretje roke se lahko v primež vstavita dva obdelovanca drug poleg drugega, pritrđita in skupaj varno vpneti. Trapezni navoj omogoča visoke vpenjalne sile, ki jih je mogoče doseči z malo napora. V sklopu modularnega sistema SCHUNK za visoko učinkovito vpenjanje obdelovancev imajo vpenjalni bloki še dodatne prednosti. Hitro menjalni paletni sistem SCHUNK VE-RO-S je mogoče brez adapterske plošče preko vpenjalnih zatičev neposredno pritrđiti v osnovno telo primeža. Vpenjalni bloki so lahko opremljeni s široko paleto SCHUNK-ovih standardnih čeljusti. Dvojni vpenjalni primeži so na voljo v treh velikostih s širino čeljusti 80 mm ali 125 mm, vpenjalnimi silami 25 kN ali 40 kN in z dolžino osnovnega telesa 300 mm, 320 mm in 740 mm.

[ Pripravi: Mihael Debevec ]



» Robusten in lahek SCHUNK KONTEC KSC-D dvojni vpenjalni primež je enostaven za čiščenje in zagotavlja trajno visoko natančnost.

» [www.schunk.com](http://www.schunk.com)

## » MEAN WELL predstavlja svoj prvi DC/DC pretvornik za DIN letev model DDR-120

MEAN WELL poleg vrhunskih napajalnikov, inverterjev in adapterjev izdeluje tudi odlične DC/DC pretvornike.

Kmalu po predstavitvi nove in ob enem prve serije DC/DC pretvornikov za DIN letev, serije DDR (do sedaj so nam predstavili že modele: DDR-15/30/60; 15–60 W), vam MEAN WELL s ponosom predstavlja še model DDR-120 (120 W). DC/DC pretvornik DDR-120 so razvili in naredili po vseh železničarskih in ITE varnostnih standardih. Uporaben je predvsem v industrijski, železničarski, varnostni in komunikacijski industriji. DDR-120 ima zelo ozko ohišje (32 mm), zaradi majhne širine in velike moči bo našel svoje mesto v marsikateri prenatrpani omarici, kjer so do sedaj kraljevali precej večji in širši DC/DC pretvorniki. Naj omenimo še nekaj osnovnih podatkov: 2 : 1 območje vhodne napetosti, 4000 VDC IP-OP ojačena izolativnost, delovno temperaturno območje od -40 °C do +70 °C, naprava zdrži do 150 % kratkotrajne preobremenjenosti ter izpostavljenost do 5 G vibracijskega pospeška. DDR-120 ima naslednje certifikate: ITE IEC62368-1/EN55032, EAC TP TC004 ter železničarski varnostni standard EN50155.



### Specifikacije:

- primeren za DIN letev: TS-35/7.5 ali TS-35-/15
- hlajenje s pretokom zraka skozi ohišje
- -40 ~ +85 °C širok temperaturni razpon
- zaščita: kratek stik / preobremenjenost / prenapetost / temperaturna zaščita
- prilagodljiva izhodna napetost (+/- 15 %)
- LED indikator delovanja
- Certifikati:
- železničarski: EN50155/IEC60571/EN45545-2/EN50121-3-2
- ITE: IEC62368-1 (LVD)/EN55032 EAC
- Dimenzije: (Š x V x D) – 32 mm X 125,2 mm X 102 mm
- 3 leta garancije

» [www.lcr.si](http://www.lcr.si)



Avtoriziran distributer  
proizvajalcev Mean Well in IEI

Kratki dobavni roki

Zanesljivost po  
ugodni ceni

Rešitve po meri

[www.meanwell.si](http://www.meanwell.si)

**Your Reliable Power Partner**



Industrial Computer Parts



[www.ieiworld.com](http://www.ieiworld.com)

**Innovate with Excellence**

## » Proizvodnja avtomobilskih sklopov iz plastike

Avtomobilski dobavitelj SMP Deutschland GmbH je specializiran za izdelavo plastičnih delov za avtomobilске notranje in zunanje komponente. ABB-jevi roboti v tovarni SMP v Neustadtu na Donavi strežejo instrumentne plošče in plošče na vratih, med drugim v popolnoma avtomatiziranih proizvodnih linijah, ki jih je proizvedel FRIMO Group GmbH.

ABB-jevi roboti se uporabljajo na dveh ravneh za optimalno izkoriščanje proizvodnega območja. Plastične dele vzamejo iz transportnih sistemov, jih postavijo v različne obdelovalne stroje in jih prenašajo na nadaljnje proizvodne korake. Na primer trije roboti sočasno obdelujejo komponente na frezalnem stroju in tako skrajšajo celoten čas obdelave. Povečana natančnost poti in s tem izboljšana kakovost proizvodnje se lahko doseže z uporabo robotov tipa IRB 2400, ki so še posebej primerni za frezanje. V laminirnem stroju za vratne panelne plošče se komponente prenesejo s strežnim robotom IRB 6650 na srednjem nivoju neposredno do robota IRB 6620 na zgornjem nivoju, ki pritrdi oba robna ovijalna sistema za obrez sprednjih in zadnjih vrat ter s tem zagotavlja optimalno uporabo teh sistemov. Plastična folija se med ovijanjem prepogne



preko robov in pritrdi s povezovalnim procesom na hrbtni del nosilnega dela. V tej tovarni SMP se uporablja približno 130 ABB-jevih robotov. [ Pripravi: Mihael Debevec ]

[www.abb.com](http://www.abb.com)

## 3D-ING SCANNING

### Primer vzratnega inženiringa

#### Projektna naloga:

4-taktni, 2-valjni blok motorja z valji in glavami Harley Davidson Panhead.



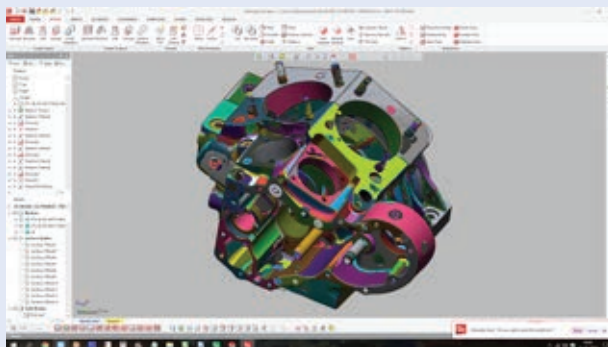
Zahteva naročnika je bila, da se iz ulitka motorja, valja in glave naredi parametrični 3D-model prirejen za rezkanje s spremenjeno zunanjo obliko.

Skeniranje smo izvajali s profesionalnim industrijskim 3D-optičnim skenerjem Heavy Duty Quadro usb 2018, ki ga odlikuje:

- visoka natančnost skeniranja 0,013 mm
- 2 merska volumna
- krmiljena rotacijska miza

Za hitro in učinkovito skeniranje smo zaradi zahtevnosti izdelka uporabili oba merska volumna, krmiljeno rotacijsko mizo in kodirane markerje.

Vzratni inženiring smo izvajali na programski opremi GEOMAGIC DESIGN X.



#### Mnenje naročnika:

Po dolgotrajnem iskanju ponudnika sem se odločil, da za vzratni inženiring izberem podjetje 3D-ING, d. o. o. Prepričali so me z vrhunskim skenerjem, programsko opremo za modeliranje ter profesionalnim znanjem in pristopom. Za izkazan trud in profesionalnost se zahvaljujem podjetju 3D-ING, d. o. o.

3D-ING d.o.o. ■ Šegova ulica 4a ■ 8000 Novo mesto ■ scanner@3d-ing.si ■ www.3d-ing.si



## » Vodilna rešitev za proizvodnjo

Proizvodna industrija se je v zadnjem desetletju močno razvila, zato se proizvajalci srečujejo z vse večjim številom izzivov na vseh področjih. Globalna konkurenca in vse bolj zapleteno delovanje dobavne verige ustvarjata ogromen pritisk na izboljšanje učinkovitosti, povečanje kakovosti ter zmanjšanje skupnih stroškov proizvodnje.

Programska oprema DELMIA ponuja nabor rešitev, ki pomagajo proizvajalcem pri premagovanju teh izzivov, hkrati pa omogočajo večjo odzivnost, inovativnost in operativno odličnost. DELMIA pomaga proizvajalcem, da izboljšujejo svoje poslovanje in tako ustvarjajo dodano vrednost na dolgi rok.

DELMIA® Digital Manufacturing omogoča inovativnost in učinkovitost proizvodnje z načrtovanjem, simuliranjem in modeliranjem globalnih proizvodnih procesov. DELMIA proizvajalcem omogoča, da virtualno postavijo celotno proizvodnjo. Te simulacijske dejavnosti omogočajo proizvajalcem, da se bolje posvetijo proizvodnim procesom in jih po potrebi preoblikujejo, da se lahko



## Vse, kar potrebujete, je platforma, namenjena uporabnikom v skladu s potrebami industrije

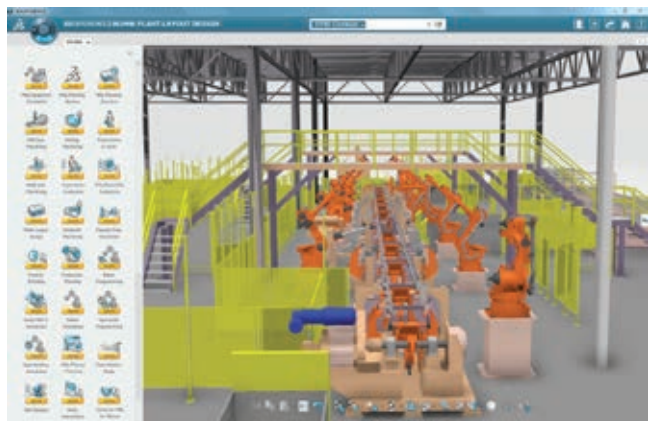


### 3DEXPERIENCE

**CADCAMLab**  
**CAD/CAM**  
 member of G R O U P



hitro odzivajo na konkurenco ali izkoristijo nove tržne priložnosti. DELMIA Digital Manufacturing širi vizualizacijo proizvodnje iz izdelka na celoten proizvodni proces, s tem ko omogoča simulacije proizvodnih procesov, še preden se vzpostavi fizični obrat ali proizvodna linija. Z upoštevanjem različnih proizvodnih pristopov in materialnih tokov lahko že v zgodnji fazi razvoja izdelka analiziramo zasnovano izdelka z namenom, da se določi najboljši pristop za proizvodnjo izdelka.



**DELMIA® Manufacturing Operations Management** je rešitev, ki preoblikuje proizvodne operacije za doseganje in vzdrževanje operativne odličnosti. To je mogoče doseči zaradi uporabe digitalne kontinuitete in skupnega digitalnega okolja, ki povezuje vse udeležence proizvodnega procesa, zaradi česar se izboljša vpogled v proizvodne procese, njihova kontrola in tudi sinhronizacija procesov skozi celotno proizvodnjo, kot tudi procesov v dobavni verigi na globalni ravni. Rezultat je izboljšana prilagodljivost procesov in nenehne izboljšave v podjetju in dobavni verigi. Z zagotavljanjem digitalne uporabniške izkušnje, ki temelji na parametrizaciji modelov (model-based & data-driven), lahko proizvajalci vzpostavijo skupen nabor poslovnih procesov, ki jih je mogoče celotno upravljati na globalnem nivoju.



**DELMIA Supply Chain Planning and Operations** omogoča načrtovanje, razporejanje in optimizacijo v realnem času za zahtevne poslovne procese v vseh vidikih načrtovanja. Uporabnikom omogoča, da gradijo na svojih konkurenčnih diferencialih in načrtujejo dobiček tako, da zajamejo svojo operativno resničnost. Uporabniki DELMIA se zanašajo na isto integrirano platformo za načrtovanje in optimizacijo dobavne verige, kjer načrtujejo svoje človeške vire, proizvodno okolje in logistične operacije.



[www.cadcam-group.eu](http://www.cadcam-group.eu)

## » Zagotavljanje kakovosti embalažnih materialov

Švicarska pakirna skupina Model AG ima v svojem proizvodnem procesu avtomatizirano zagotavljanje kakovosti nadaljnje obdelave z industrijskimi sistemi strojnega vida ISRA VISION. Družba izdeluje potisk na embalažo, ki jo proizvaja sama, proizvaja pa tudi embalažne materiale, kot je valovita lepenska.

Zato je zagotavljanje kakovosti skozi celotno procesno verigo poseben izziv. Rešitev PaperMASTER iz ISRA VISION omogoča Modelu AG, da pregleda papir in karton za pakiranje. Med drugim zazna in razvrsti okvare, kot so barvni madeži, odstopanja tlaka, kot tudi vključki ali nečistoče v papirju. Naslednja rešitev CartonSTAR omogoča zanesljivo kontrolo tiskanja in pregledovanje natisnjenih kartonskih materialov. Na ta način so neustrezni kartoni

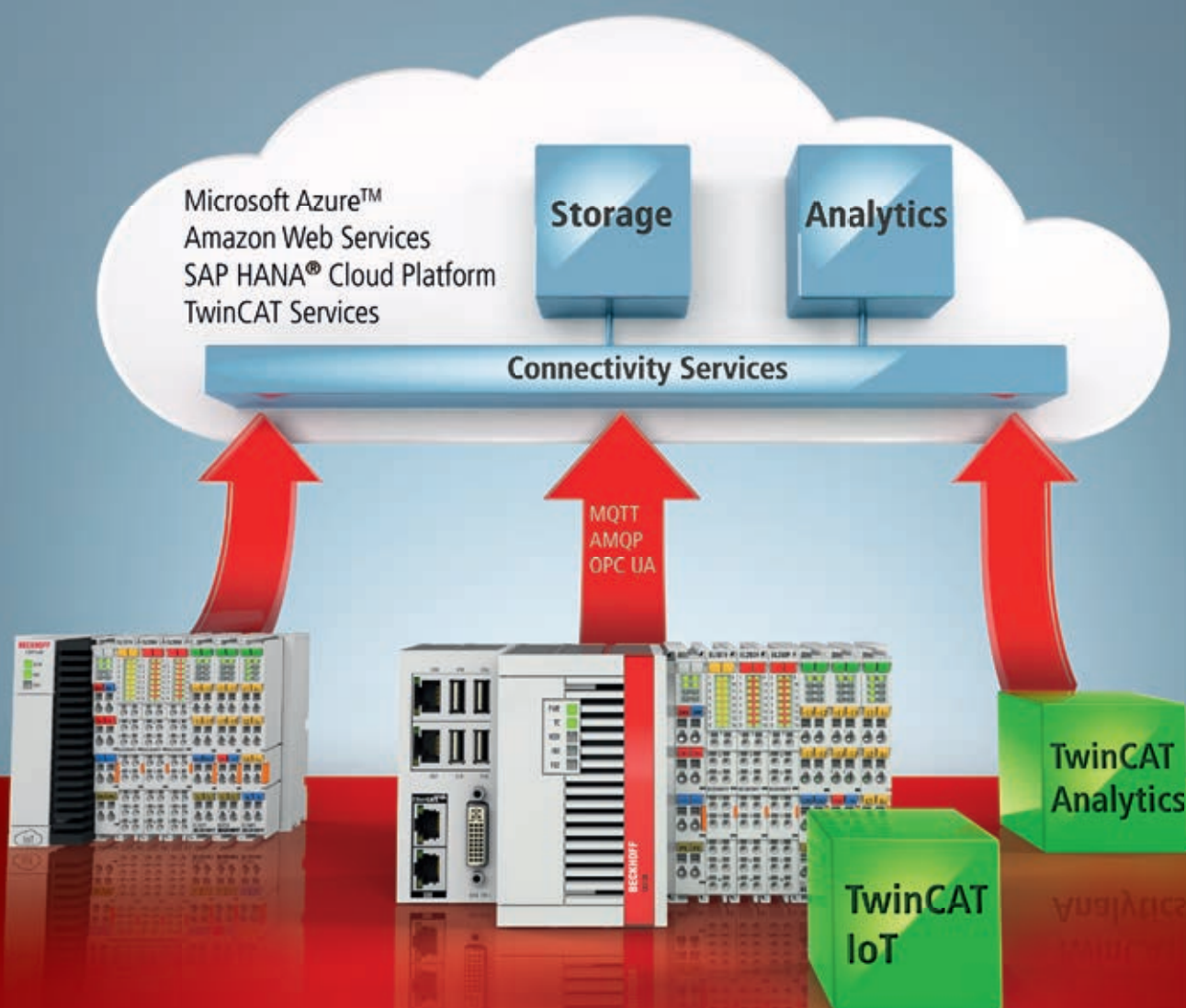
zanesljivo zaznani in odstranjeni, tako da kupci dobijo samo pakirne materiale v odličnem stanju. Podjetje Model AG ob uporabi sistemov strojnega vida ISRA VISION izpolnjuje zahteve kupcev za proizvodnjo z nič napakami in se med proizvodnimi postopki izogiba zastojem, ki jih lahko povzročijo polomljeni robovi ali solze na robu papirja. Od namestitve teh kontrolnih sistemov se je število zastojev proizvodnje v Modelu AG znatno zmanjšalo.

[ Pripravil: Mihael Debevec ]



[www.isravision.com](http://www.isravision.com)

# Krmilje strojev za Industrijo 4.0 s programsko opremo TwinCAT



[www.beckhoff.si/Industrie40](http://www.beckhoff.si/Industrie40)

Beckhoff ponuja idealne temeljne tehnologije na osnovi standardnih PC krmilnikov za aplikacije s konceptoma Industrija 4.0 in Internet stvari (Internet of things oz. IoT). S programsko opremo TwinCAT se lahko krmilje strojev razširi tako, da podpira 'big data' aplikacije, komunikacijo v oblaku, prediktivno vzdrževanje ter celostno analitiko za večjo proizvodno učinkovitost. Kot sistemsko integrirana rešitev TwinCAT IoT podpira enotne protokole za komunikacijo v oblaku in omogoča enostavno integracijo storitev v oblaku že od načrtovanja strojev naprej. Poleg analize napak in prediktivnega vzdrževanja omogoča programsko orodje TwinCAT Analytics številne možnosti za optimizacijo strojev in sistemov z vidika porabe energije in sekvenc izvajanja procesov.

## » 3D skener s 360° zajemom za notranjo in zunanjo uporabo

**Benjamin Skapin**

Kot eden izmed vodilnih proizvajalcev 3D skenerjev ima podjetje FARO v svojem portfoliju tudi skener za skeniranje na dolge razdalje. Najsodobnejša serija FARO 3D skenerjev z oznako FocusS ponuja kar tri skenerje z dosegom do 70, 150 in 350 m. Poleg razdalje skenerji izstopajo tudi z natančnostjo 1 mm na razdalji 25 m in najvišjo hitrostjo skeniranja 976.000 točk na sekundo.

Poleg FocusS pa za manj zahtevne uporabnike ter aplikacije kratkega dosega FARO ponuja tudi skener z oznako FocusM, ki z dometom 70 m, natančnostjo 3 mm na razdalji 25 m in najvišjo hitrostjo skeniranja 488.000 točk na sekundo, predstavlja odlično razmerje zmogljivosti in cene.



» FARO Focus<sup>S</sup> in Focus<sup>M</sup>

### Uporaba

Skenerji FARO Focus so zasnovani za uporabo tako v notranjih kot zunanjih prostorih. Z maso 4,2 kg omogočajo enostavno prenašanje in rokovanje. Zamenljiva baterija z zmogljivostjo 4,5

ure zagotavlja skeniranje na območju kjer v bližini ni drugih virov napajanja. S popolnoma zaprtim ohišjem so skenerji FARO Focus certificirani s standardno industrijsko stopnjo zaščite IP54. Kljubujejo vdoru umazanije, prahu, vlage in kapljam vode, pa tudi drugim zunanjim elementom, ki se lahko pojavijo v zahtevnih pogojih skeniranja. Zaradi svojih lastnosti omogočajo hitro in natančno skeniranje ter merjenje gradbišč, industrijskih obratov, proizvodnih in oskrbovalnih naprav, fasad, kompleksnih struktur, prometnih nesreč in krajev zločina. Razširjena delovna temperatura okolja (od -20 °C do 55 °C) zagotavlja skeniranje tudi v ekstremnih pogojih. Vsi tipi FARO Focus ponujajo možnost skeniranja tudi pri močni sončni svetlobi.



**Benjamin Skapin, dipl. ind. oblik. • IB-CADDY d.o.o.**



## Barvno skeniranje

Poleg kakovostnega zajema posameznih točk, za katerega skrbi laser z valovno dolžino 1550 nm, skener zajema tudi barvno HDR fotografijo v ločljivosti 165 megapikslov. Tako je rezultat skeniranja poleg oblaka točk tudi panoramska fotografija. Kot zajema oziroma vidno polje skenerja znaša 360° vodoravno in 300° navpično.

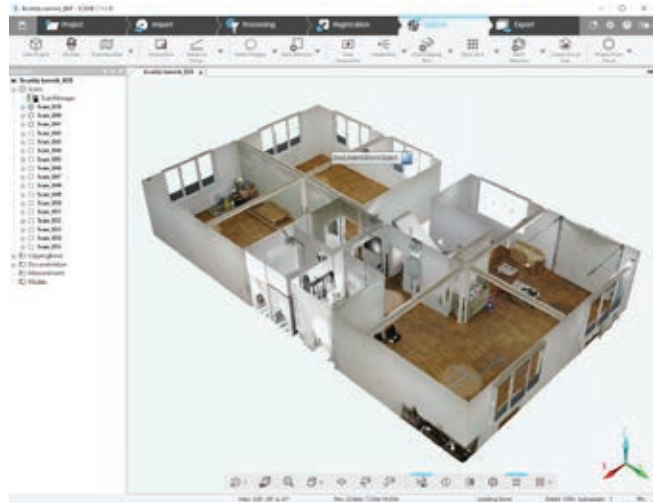
VREDNOST ODBOJNOSTI	90% (BELA)	10% (SIVINE)	2% (ČRNA)
FARO FocusM 70	0,6 - 70 m	0,6 - 70 m	0,6 - 50 m
FARO FocusS 70	0,6 - 70 m	0,6 - 70 m	0,6 - 50 m
FARO FocusS 150	0,6 - 150 m	0,6 - 150 m	0,6 - 50 m
FARO FocusS 350	0,6 - 350 m	0,6 - 150 m	0,6 - 50 m

» Vrednosti odbojnosti na razdalji

	FOCUS S 70/150/350)	FOCUS M 70
Merilna hitrost (točk/sekundo)	122.000 / 244.000 / 488.000	122.000 / 244.000 / 488.000
Napaka dosega	±1 mm	±3 mm
Vidno polje	navpično 300° / vodoravno 360°	
Integrirani senzorji	kompas, senzor višine, GPS	
Zmogljivost baterije	4,5 ure	
Teža	4,2 kg	
Dimenzije	230 x 183 x 103 mm	
Kalibracija	letno	

» Specifikacije FARO Focus skenerjev

Skener lahko nadziramo s pomočjo integriranega zaslona na dotik ali povezave WLAN preko katere se s skenerjem povežemo s pametnim telefonom ali tabličnim računalnikom. Integrirani senzorji kot so senzor višine, kompas in GPS zagotovijo podatke, ki nam pomagajo pri procesiranju in registraciji podatkov v zato namenjeni programski opremi.



» 3D vizualizacija skenirnih podatkov

## Programska oprema

Za procesiranje in registracijo skenirnih podatkov zajetih s FARO Focus skenerji se uporablja programska oprema FARO SCENE. Programska oprema FARO SCENE je posebej zasnovana za vse skenerje FARO Focus, FARO Freestyle ter skenerje drugih proizvajalcev. Zagotavlja učinkovito ter preprosto obdelovanje in upravljanje skenirnih podatkov. S samodejnim prepoznavanjem objektov, ravnin in oznak, omogoča samodejno registracijo in pozicioniranje skenirnih podatkov. S procesiranjem in vdelavo barvnih slik z lokacije skeniranja izdelava barvni oblak točk. FARO SCENE poleg procesiranja podatkov omogoča tudi meritve in analizo skenirnih podatkov ter 2D in 3D vizualizacijo skenirnih podatkov.

» [www.ib-caddy.com](http://www.ib-caddy.com)

Life Is On

Schneider  
Electric

## Novi Altivar Process

Prvi storitveno usmerjeni  
frekvenčni pretvornik



[schneider-electric.si](http://schneider-electric.si)



## » Poligonska vpenjalna tehnologija zdaj tudi za gnana orodja

V prihodnosti se bo poligonska vpenjalna tehnologija visoke natančnosti SCHUNK TRIBOS uporabljala tudi za stružnice in avtomatske krožne celice. V ta namen je podjetje SCHUNK, ki je vodilni proizvajalec prijemalnih sistemov in vpenjalne tehnologije, razvilo posebna poligonska držala orodij z ER konusom, ki jih je mogoče kombinirati z vsemi komercialno dostopnimi držali za ER stročnice in zlasti z gnanimi orodji.

Vpenjalni sistem uporablja visoko natančnost ER konusa in ga kombinira z natančnostjo poligonske vpenjalne tehnologije. Namesto manj natančne vpenjalne glave se držalo TRIBOS enostavno vstavi v držalo za orodje in pričvrsti z uporabo ER vpenjalne matice. Prednost: orodja se lahko prednastavijo v držalih TRIBOS z natančnostjo 0,01 mm v dolžino in se jih lahko zamenja v vpenjalni glavi s stročnicami le v nekaj korakih. Tako lahko uporabnik izkoristi najkrajše čase priprave in občutno višje zanesljivosti v ponovljivosti vpenjanja v smislu koncentričnosti in projektnih dolžinah v primerjavi z ER vpenjalnimi glavami za vpenjanje s stročnicami.

### Specialisti za mikro in masovno obdelavo

Sistem podjetja TRIBOS je primeren tudi za visoko precizno vpenjanje orodij z najmanjšim premerom stebela. Sistem za vpenjanje iz enega dela je odporen na umazanijo in ima visoko radialno togost. Poligonsko vpenjalo TRIBOS z ER konusom bo od sredine leta 2018 na voljo v dveh izvedbah: TRIBOS-Mini ER je specializiran za področje mikroobdelave in postavlja nova merila, ko gre za majhne premere stebela in posebej občutljivo strojno obdelavo. TRIBOS-RM ER je po drugi strani specializiran za natančno masovno obdelavo pri visokih hitrostih. Njegove izjemne sile vpenjanja omogočajo visoko učinkovitost obdelave z izjemno majhno koncentričnostjo in zato omogočajo večjo produktivnost. Palična konstrukcija blaži vibracije in zagotavlja, da ima orodje dolgo življenjsko dobo. Obe izvedbi bosta na voljo v velikostih ER 11, ER 16, ER 20, ER 25 in ER 32 za vpenjanje premerov od 1 do 6 mm (TRIBOS-Mini) ali od 3 do 12 mm (TRIBOS-RM).

### Praktično brez vzdrževanja in odporen na obrabo

S koncentričnostjo in ponovljivostjo vpetja manjšo od 0,003 mm pri dolžini izpetja  $2,5 \times D$  in stopnji centriranja G 2,5 ter pri 25 000 vrtljajev na minuto držala orodij TRIBOS izpolnjujejo tudi najtežje zahteve. Zato ker vpenjalni sistem deluje brez gibajočih se delov, mehansko ni občutljiv. S sistemom nimamo nobenega vzdrževanja in se tudi ne obrablja. Poskusi vzdržljivosti niso pokazali nobenih

znakov utrujenosti materiala, tudi ko je bil postopek vpenjanja ponovljen tisočkrat. Zaradi tega je sistem TRIBOS boljši od drugih sistemov vpenjanja, kot je na primer vpenjalna glava z ER stročnicami. Precizni vpenjalni sistem TRIBOS zagotavlja kakovostno obdelano površino, najmanjšo možno obrabo orodij in zelo visoke zmogljivosti obdelave v različnih industrijskih panogah. Tako se je sistem TRIBOS razvil v enega od najboljšejših sistemov za vpenjanje visoko preciznih orodij.



» Moč, ki jo ponuja poligonski vpenjalni sistem orodij TRIBOS z ER stročnicami, je v glavnem zahtevana za stružnice in avtomatske krožne celice. Z njim lahko natančno vpenemo tudi orodja z najmanjšim premerom.

» [www.schunk.com](http://www.schunk.com)

# FANUC

## Kompakten, zmogljiv in popolnoma zaščiten



**UPORABNIŠKI  
PRIKLJUČKI**  
Integrirani v  
robotski roki



**ZAPRTA IZVEDBA**  
Ni izpostavljenih kablov,  
motorjev in priključkov



**LAHKA IZVEDBA**  
Nosilnost 35 kg;  
Lastna teža 205 kg



**ZMOGLJIVO ZAPESTJE**  
Kompaktna izvedba  
omogoča veliko nosilnost  
in vztrajnostni moment



**VITKA IZVEDBA ROKE**  
Omogoča veliko  
fleksibilnost



**NOVI ROBOT**  
**M-20iB/35S**



### FLEKSIBILNOST NA MAJHNEM PROSTORU

- Najzmogljivejši robot v razredu do 35 kg;
- Kompaktno zapestje v kombinaciji z veliko nosilnostjo in vitko izvedbo robotske roke omogoča gibe z visoko hitrostjo na majhnem prostoru;
- Različne pozicije montaže;
- Najnaprednejša servo tehnologija;
- Zaščita IP 67 za težke obratovalne pogoje.



WWW.FANUC.EU

## » Uporabnost in značilnosti industrijskih modemov eWON



O industrijskih modemih eWON smo pri podjetju Inea RBT v preteklosti že pisali. Blagovno znamko eWON, ki spada pod okrilje švedskega proizvajalca komunikacijskih rešitev HMS Industrial Networks, smo pri podjetju Inea RBT v zastopstvo za območje Slovenije dobili aprila 2017. Produkti eWON v glavnem obsegajo industrijske modeme za oddaljeni dostop do naprav, produkti pa obsega modeme Cosy, Flexy, eFive ter eWON Netbiter.

V temu članku bomo opisali zmožnosti modemov eWON in glavne značilnosti delovanja. Glavna funkcionalnost modemov eWON je seveda daljinsko dostopanje do nekega stroja, a je treba poudariti, da se modemi Cosy, Flexy in eFive, ki bodo v nadaljevanju opisani, razlikujejo po funkcijah, ki jih ponujajo. Komunikacija oziroma prenos podatkov poteka preko internetnih storitev v oblaku Talk2M, kar v praksi pomeni 14 podatkovnih strežnikov, ki so locirani po svetu. Modemi eWON so sicer kompatibilni s PLC-krmilniki glavnih proizvajalcev v panogi industrijske avtomatizacije.

### eWON Cosy

Modem Cosy je vstopni in osnovni model, ki omogoča oddaljeni dostop do naprav. Prednost oddaljenega dostopa do stroja prepoznava predvsem strojogradniki in sistemski integratorji, saj na ta način daljinsko dostopajo do naprave ali neke rešitve (oziroma do PLC-ja), ki so jo sprojektirali in proizvedli, ter na koncu »poslali na neki fizično oddaljen kraj«. V primeru okvare stroja je ob uporabi modema Cosy daljinsko mogoče enostavno odpravljati težave in programirati PLC, dostopati do HMI-panela, vzpostaviti sliko iz oddaljene IP-kamere (za asistenco pri odpravljanju težav) ter »enostavneje« usmerjati terenske tehnike pri zagonu stroja. Prihranki so denarni v obliki (ne)potrebnih potovanj do stroja in časovni. Obstajajo trije modeli – Cosy 131 Ethernet, Cosy 131 WiFi in Cosy 131 Cellular. Modem Cosy Ethernet se v internet povezuje preko kabla, model WiFi brezžično, Cosy Cellular pa omogoča GSM/GPRS/UMTS/EDGE/HSPA+ povezovanje.

### eWON Flexy

Modem Flexy je nadgradnja modela Cosy, saj poleg oddaljenega dostopa do naprav omogoča bolj napredne podatkovne storitve v obliki pridobivanja podatkov iz oddaljenih lokacij, alarmov in

podobnega. Na ta način je mogoče spremljanje stroja in njegove uspešnosti, ter s tem tudi proaktivno vzdrževanje stroja. Glavne funkcije obsegajo centralno pridobivanje podatkov s časovno oznako (npr. alarmov, ključnih kazalnikov uspešnosti obratovanja naprave in porabo) in izdelavo lastnega HMI-operaterskega panela. Tako npr. strojogradnik ali sistemski integrator svoji rešitvi doda dodano vrednost, saj oddaljeni stroj postane »virtualno dostopen in upravljiv«. Modem Flexy se lahko uporablja tudi kot vmesnik pri centralnih nadzornih sistemih za aplikacije SCADA. Podobno kot modem Cosy omogoča povezovanje v omrežje preko Ethernet, WiFi in mobilne komunikacije.



» Slika 1: Do modemov Cosy in Flexy uporabnik dostopa preko internetne oblaka Talk2M. Talk2M ustreza standardu informacijske varnosti ISO 27001:2013.

### eWON eFive

Modem eFive je nadgradnja modemov Flexy in Cosy, saj omogoča vzpostavitev oddaljenega omrežja, ki združuje (s pomočjo modemov Flexy) več oddaljenih lokacij v centraliziran sistem. Gre



Inea RBT, d. o. o.

▪ Tel.: 01 5138 100 ▪ info@inea-rbt.si



za centralizirano rešitev za upravljanje oddaljenih naprav oziroma PLC-krmilnikov, kjer modem eFive predstavlja centralni VPN-strežnik, ki vzdržuje permanentno varno komunikacijo med sistemom SCADA in lokalnimi aplikacijami. Omrežje je vzpostavljeno na VPN-u, modem eFive pa pri tem predstavlja vmesnik med PLC-krmilniki in nadzornim sistemom SCADA. Modem eFive lahko poveže od 25 do 100 decentraliziranih lokalnih aplikacij v centralizirano omrežje (odvisno od modela modema). Modem eFive je odlična rešitev za aplikacije v energetiki, kjer se na skupno točko povezujejo npr. sončna elektrarna, hidro elektrarna, postaja za pridobivanje bioplina, vetrna elektrarna in podobni obrati. Če sta modema Cosy in Flexy uporabna predvsem za strojogradnike in sistemske integratorje, ki se na oddaljeno napravo povezujejo (na zahtevo) v primeru neke okvare, potrebe po diagnostiki ali nastavljanju stroja, modem eFive nudi neprekinjeno komunikacijo v realnem času z oddaljenimi lokacijami in aplikacijami ter tako služi predvsem nadzornikom in skrbnikom nekih oddaljenih obratov.



» Slika 2: Prikaz arhitekture VPN-strežnika z uporabo eFive modema. Povezave usmerjevalnikov in uporabnikov konvergirajo v centralno točko, ki jo upravlja VPN strežnik naprave eFive.

## Talk2M internetna storitev v oblaku

Talk2M je internetna storitev za komunikacijo oziroma bolj rečeno oblak, preko katerega uporabnik dostopa do stroja oziroma se izmenjujejo podatki od oddaljene naprave do uporabnika. Uporabniki se ob oddaljenem dostopu naprav do eWON usmerjevalnikov pravzaprav povezujejo na VPN-strežnik/oblak, preko strežnika Talk2M pa do industrijskega usmerjevalnika, ki je povezan s PLC-krmilnikom/HMI-panelom. Na svetu je postavljenih 14 strežnikov VPN, ki vzpostavljajo internetno storitev Talk2M in omenjeno rešitev omogočajo v 156 državah sveta. Talk2M internetna storitev omogoča dostop do oddaljenih storitev in uporabniško povezavo na zahtevo, strežniška strojna oprema pa ni potrebna, saj jo zagotavlja eWON. Omenjena internetna storitev ustreza ISO standardu 27001:2013, ki pokriva sisteme upravljanja informacijske varnosti. Internetna storitev Talk2M je sicer omogočena v dveh paketih – Free+ nivoju in Pro nivoju, razlikujeta se v zmožnostih, ki jih ponujata.

Pri paketu Free+ denimo do modema lahko (sočasno) vzpostavimo največ eno VPN-povezavo, medtem ko pri paketu Pro lahko sočasno do modema dostopajo trije uporabniki (ali več ob plačilu dodatne naročnine). Pri obeh paketih je število uporabnikov znotraj storitve Talk2M neomejeno. Paket Free+ omogoča mesečno pasovno širino 1 GB, medtem ko paket Pro omogoča mesečno pasovno širino 6 GB. Število M2Web sej (orodje M2Web opisano v nadalje-

vanju) je pri paketu Free+ največ 3, pri paketu Pro pa je neomejeno. Paket Pro za razliko od paketa Free+ vključuje 50 t. i. "Wake up" SMS-ov/SMS alarmov na mesec. Paket Pro vsebuje funkcijo SLA – garancijo za 99,6-odstotno dosegljivost strežnikov Talk2m, kar na letnem nivoju pomeni največ 4 ure nedosegljivosti. Paket Free+ pri funkciji DataMailbox (funkcija data logginga v Talk2m strežniku) omogoča do 500.000 točk na mesec, paket Pro pa do 3.000.000 točk. Uporabniški paket Free+ je brezplačen, paket Pro pa plačljiv.

## Orodje M2Web in vizualizacija pridobljenih podatkov

Pridobljeni podatki iz oddaljenih lokacij dobijo še večjo vrednost, če jih je mogoče tudi vizualizirati. Kot že omenjeno, koncept oddaljenega povezovanja preko modemov eWON omogoča tudi vizualizacijo. Običajno operaterji dostopajo do stroja lokalno preko panelov HMI, kjer je mogoče prikazati in hraniti podatke, ki prihajajo iz PLC-ja in prikazujejo stanje/obratovanje stroja, operater pa lahko preko HMI-panela napravo tudi upravlja. Enako funkcionalnost, a z daljinsko dosegljivostjo, je mogoče doseči s pomočjo orodja oziroma spletnega portala M2Web, ki preko kateregakoli spletnega brskalnika omogoča vizualizacijo dejanskega HMI-panela na pametni napravi ali osebnem računalniku. Spletni brskalnik tako postane »daljinski« HMI-panel. M2Web v namen daljinskih HMI-panelov uporablja VNC in protokol RDP ter pretvornike HTML5.0. Za potrebe vzpostavitve vizualizacije se uporablja orodje ViewON, kjer gre za grafično orodje, ki se uporablja za oblikovanje HMI-grafike in temelji na strani HTML5.0. Vzpostavljena vizualizacija se nato naloži v eWON-ov spletni strežnik. Tako je mogoče hkratno oddaljeno branje in pisanje podatkov iz PLC-ja.

## Zaključek

Modemi eWON omogočajo kar nekaj funkcionalnosti, ki znatno olajšajo delo vzdrževalcem strojev in npr. vodjem proizvodnih obratov ter na drugi strani sistemskim integratorjem in strojogradnikom. Prvi lahko pridobivajo podatke iz oddaljenih naprav in tako »iz naslonjača« pridobivajo podatke o tem, kaj se dogaja s stroji v proizvodnji in načrtujejo vzdrževanje naprav – tu gre bolj za rešitve SCADA. Drugi (sistemski integratorji in strojogradniki) s pomočjo modemov eWON lahko učinkovito zmanjšajo stroške vzdrževanja, servisiranja in dostopanja do naprav in rešitev, ki so jih vzpostavili na oddaljenih lokacijah. Oddaljeno lahko tudi pomagajo lokalnemu uporabniku pri nastavljanju in zagonu strojev. Glede na dejstvo, da v konceptu Industrije 4.0 naprave med seboj znajo komunicirati, so tudi rešitve oddaljenega dostopa in industrijski modemi del omenjenega koncepta. Bolj natančen opis delovanja modemov eWON in umestitev rešitev eWON v okvir Industrije 4.0 je mogoče prebrati v članku »Integracija eWON rešitev v okviru Industrije 4.0«, ki je bil objavljen v 74. številki revije IRT3000 (februar 2018).

### Viri:

1. Integracija eWON rešitev v okviru Industrije 4.0, Daniel Krašovec, Inea RBT, d. o. o., 2017.
2. Interno gradivo podjetja HMS Industrial Networks.

*Pri podjetju Inea RBT periodično izvajamo delavnice na temo modemov eWON. Naslednjo delavnico organiziramo v torek, 22. maja 2018. Več o programu delavnice v novici na naslovu [www.inea-rbt.si/novice/delavnica/](http://www.inea-rbt.si/novice/delavnica/). Če bi želeli spoznati koncept oddaljenega povezovanja do naprav s pomočjo modemov eWON in več o konfiguriranju modemov, se lahko prijavite na delavnico preko spodnjih kontaktnih podatkov.*

» [www.inea-rbt.si](http://www.inea-rbt.si)

## » Trikratni zmagovalec – podjetje Hoffmann Group je prejelo nagrado iF DESIGN AWARD

Trije izdelki blagovne znamke GARANT so mednarodno žirijo prepričali s svojo kakovostno zasnovo in funkcionalnostjo.



» Nova GARANT GridLine ToolCar je omarica na kolesih za organizirano shranjevanje orodja, ki navdušuje s progresivnim dizajnom in jasnimi linijami.



» Vpenjalni primež GARANT Xpent je optimiziran za 5-osno obdelavo in ga odlikuje modularnost in fleksibilnost.



» Hidravlično merilno stojalo GARANT je tako estetsko prijetno kot tudi visoko funkcionalno.

Podjetje Hoffmann Group je letos prejelo prestižno nagrado iF DESIGN AWARD za tri izdelke iz blagovne znamke GARANT premium. Nagrade so bile dodeljene za omarico na kolesih GARANT ToolCar, za primež za 5-osno obdelavo GARANT Xpent in hidravlično merilno stojalo GARANT v disciplini dizajna izdelkov. Trio je navdušil 63-člansko žirijo in prevladal med 6.400 ocenjevanimi izdelki iz 54 držav. Nagrado iF DESIGN AWARD enkrat letno podeljuje najstarejša neodvisna svetovna ustanova za dizajn, imenovana iF International Forum Design GmbH iz Hannovra.

Nova GARANT GridLine ToolCar je omarica za organizirano shranjevanje orodja, ki navdušuje s progresivnim dizajnom in jasnimi linijami. Predali se lahko centralno zaklenejo, omarica pa ima vgrajeno perforirano ploščo GARANT, na katero je mogoče pritrditi držala in kljuke GARANT Easyfix, na katere se pritrdijo držala za orodje. GARANT ToolCar je opcijsko na voljo tudi z napajalnikom v stranskem predelu in z osvetlitvijo. Robustna in tiho tekoča kolesa ter ergonomsko oblikovan potisni ročaj omogočajo lažje premikanje po delavnici tudi v ekstremnih delovnih pogojih.

Vpenjalni primež GARANT Xpent je optimiziran za 5-osno obdelavo in prepriča s svojo modularnostjo in fleksibilnostjo. Ima vpenjalne module, ki jih je mogoče zavrteti za 180 stopinj, omogoča premikanje za več kot sto milimetrov brez konverzije in ima sodoben hitro spremenljiv vretenjski sistem. Te funkcije olajšajo prilagajanje vpenjanju za katerokoli obdelovalno strategijo v samo

nekaj preprostih korakov. Zgornji in sprednji sistem čeljusti ima prefinjeno obliko.

Hidravlično merilno stojalo GARANT ni samo estetsko prijetno, temveč tudi visoko funkcionalno. Izdelek je zasnovan za natančno držanje in pozicioniranje merilnih uric in vzdolžnih merilnih naprav. Njegov hidravlični centralni vpenjalni sistem lahko zagotavlja ekstremne držalne sile in se ne obrablja. Velik gumiran vpenjalni ročaj zagotavlja, da so vsi sklepi enakomerno pritrjeni. Visoko zmogljiv feritni magnet se vklopi in izklopi z vrtljivim stikalom, ki je nameščeno na magnetnem stikalu. Merilni podstavek ima obliko črke V in je tako primeren za pritrnitev na gredi in cilindrične oblike. Posebno razvito plastično ohišje magnetne osnove omogoča varen oprijem in ščiti površino občutljivih obdelovancev.

Nagrada iF DESIGN AWARD je že 65 let prepoznavna svetovna blagovna znamka, ko gre za odlični dizajn. Znamka iF je mednarodno uveljavljena kot simbol izjemnih dosežkov oblikovanja, iF DESIGN AWARD pa je ena najpomembnejših oblikovalskih nagrad na svetu. Nagrada odlikuje oblikovalske dosežke vseh disciplin: za izdelek, embalažo, komunikacijo in oblikovanje storitev/UX, arhitekturo in notranjo opremo ter profesionalni koncept. Vsi zmagovalni dosežki so predstavljeni v iF WORLD DESIGN GUIDE, ki je dostopen kot iF design aplikacija, prikazani pa bodo tudi na razstavi iF design v Hamburgu. [ Pripravil: Mihael Debevec ]

» [www.hoffmann-group.com](http://www.hoffmann-group.com)

# INOVATION WITH OUR HANDS



New branch in Slovenia is BORN.

The new subsidiary, located in Ljubljana, will focus its activity on customized solutions and the supply of Gimatic products in order to support the market in Slovenia and Croatia

## PT28 IMPROVED NEEDLE GRIPPER



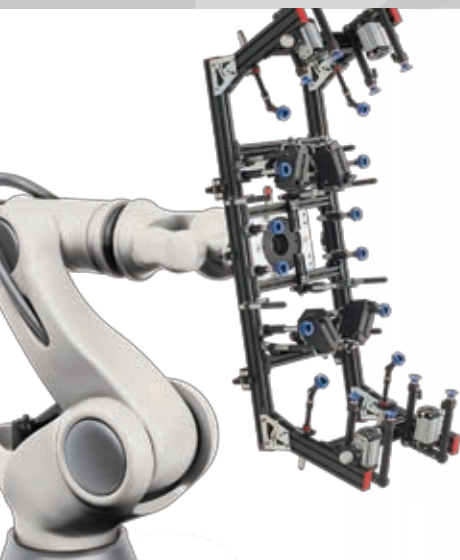
## PB 2-JAW ANGULAR PNEUMATIC SPRUE GRIPPER



## MFD-MFU NEW CONCEPT FOR INNOVATIVE AIR HANDS



## OFX EXCLUSIVE AND SMART SYSTEM TO MAXIMIZE YOUR MOVEMENTS SPACE



## E.O.A.T. ALL IN ONE HAND



## » Višinsko nastavljiv delovni pult GARANT GridLine

Delovni pult z mobilnim izvorom energije, ki se mu višina prilagodi s samo enim pritiskom na gumb in ga je zelo enostavno prestaviti na drugo lokacijo.

Podjetje Hoffmann Group je na sejmu LogiMAT 2018 predstavilo delovni pult, ki se prilagaja sestavnim delom in delavcem. Nov električno višinsko nastavljiv delovni pult iz serije GARANT GridLine zaposlenim omogoča, da delovno površino nastavijo glede na velikost njihovega telesa in velikost obdelovanca popolnoma neodvisno od električnega omrežja. Vgrajena litij-ionska baterija zagotavlja dodatno moč za električne naprave in polnilnike. Za priložnostne spremembe lokacije je delovni pult opremljen z mobilnimi kolesčki in električno odmakljivimi nogicami. Ko se nogice odmaknejo, se delovni pult enostavno odpelje na drugo pozicijo.



» Nov električno višinsko nastavljiv delovni pult GARANT GridLine z mobilnim električnim napajalnikom zaposlenim omogoča, da delovno površino nastavijo glede na velikost njihovega telesa in velikost obdelovanca in uporabo električnih naprav popolnoma neodvisno od električnega omrežja.

Z novim električno višinsko nastavljivim delovnim pultom GARANT GridLine je mogoče višino delovne površine nastaviti od 860 pa do 1050 milimetrov – z nosilnostjo 400 kg. Tako delovni pult pomembno prispeva k preprečevanju prezgodnje izčrpanosti delavcev in preprečevanju zdravstvenih težav s hrbtom. Z izredno zmogljivo litij-ionsko baterijo omogoča tudi do osemurno električno napajanje za električne naprave, polnilnike in žarnice. Za dodatno ergonomijo, čistočo in ureditev sestavnih delov so za delovni pult na voljo še drugi preizkušeni proizvodi GARANT: perforirane plošče, kljuke in držala Easyfix, stojala za monitorje in enote za LED-osvetlitev.



» Za priložnostne spremembe lokacije je višinsko nastavljiv delovni pult GARANT GridLine opremljen z mobilnimi kolesčki in električno odmakljivimi nogicami.

Da so zagotovili premikanje delovnega pulta, so ga opremlili z mobilnimi kolesčki in električno odmakljivimi nogicami. Zavore na kolesčkih omogočajo fiksiranje pozicije, še preden se nogice ponovno raztegnejo. Velika kolesčka premera 125 milimetrov omogočajo enostavno premikanje delovnega pulta po neravni podlagi in preko vratnih pragov. Z vlakni posebej ojačena zaščita preprečuje zatikanje kolesčkov.

Z vsemi temi posebnimi funkcijami je električno višinsko nastavljiv delovni pult GARANT GridLine primeren za vse zaposlene, ki pogosto delajo s sestavnimi deli različnih velikosti ali pogosto zahtevajo spremembo lokacije oziroma je zelo primeren za večimensko delo, kjer se delavci na enem mestu dnevno menjajo.



» Z izredno zmogljivo litij-ionsko baterijo delovni pult omogoča tudi do osemurno električno napajanje za električne naprave, nastavitve višine in električno odmikanje nogic.



**Hoffmann kvalitetna orodja, d. o. o., Hoffmann GmbH**  
 Qualitätswerkzeuge • +386 40 645 009  
 • T.Sket@hoffmann-group.com

» [www.hoffmann-group.com](http://www.hoffmann-group.com)

## » Nov konektor 16BL

Podjetje Stäubli Electrical Connectors je na trg ponudilo nove enopolne visokonapetostne konektorje 16BL, ki so posebej zasnovani z optimiziranimi varnostnimi funkcijami in večjo fleksibilnostjo za uporabo v napajalnih sistemih (ob izpadih) in industrijskih aplikacijah. 16BL ima vključene številne impresivne inovacije in omogoča varno ter intuitivno uporabo in zanesljiv prenos moči v ekstremnih okoljskih razmerah, tudi v širokem temperaturnem območju od -40 do +120 °C.

Novi 16BL konektorski sistem iz Stäubli Electrical Connectors je zasnovan za prenos velikih električnih moči do 630 A. Komponente so robustne in se lahko uporabljajo enostavno in varno tudi v najbolj neugodnih pogojih uporabe (stopnja zaščite IP65, IP68 in IP69, odporne so na okolje slanega pršenja). Novi 45° bajonetni blokirni sistem kot tudi pregibne in znova uporabne kableske povezave AxiClamp zagotavljajo zanesljivo povezavo. Barve in mehansko kodiranje omogočajo hitro in intuitivno identifikacijo in povezovanje na terenu brez nevarnosti zmede. Mikro stikalo, ki je vgrajeno v vtičnico, signalizira



» Izolirani okrogli konektorji 16BL, Ø 16 mm.



» Konektor za površinsko montažo z navojem M16.

uporabniku, da je konektor priključen in ga je mogoče vključiti tudi v varnostno vezje stroja, da izpolnjuje standard IEC 61984. Poleg velikega števila ciklov parjenja (do 5000, odvisno od pogojev uporabe), preizkušena tehnologija MULTILAM zagotavlja dosledno visoko kakovost spojev z nenehno nizko kontaktno upornostjo skozi celotno življenjsko dobo.

### Dodatne značilnosti:

- Razširjen obseg uporabe (nazivni tok do 630 A, temperaturno območje od -40 do +120 °C, odpornost proti pršenju s slano vodo, certificirano po UL 486A-486B)
- Dodatne varnostne funkcije (IP2X, ko je konektor odklopljen, barvno in mehansko kodiranje, blokirni zatič prepreči nepooblaščen odklop) 45° bajonetnega blokirnega sistema
- Robustnost in optimalno delovanje v težkih pogojih (IP65, IP68, IP69)
- Kableske povezave AxiClamp kot dodatek pregibnim kabelskim povezavam za proste konektorje
- Popolni portfelj dodatne opreme za enostavno integracijo in večjo trajnost (na primer kotni adapterji za enostavno vstavljanje z manjšo silo)

[ Pripravil: Mihael Debevec ]

» [www.staubli.com](http://www.staubli.com)

eWON

NEW!

## Flexy205



IIoT prehod in modularni modem za oddaljeni dostop do podatkov

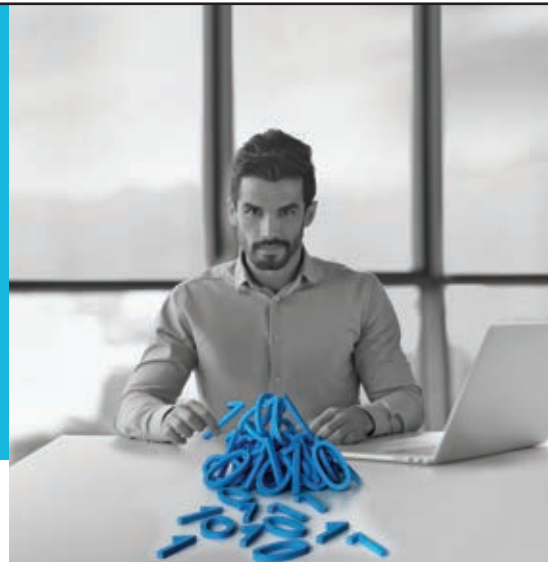
- Branje in prikazovanje podatkov iz naprav v realnem času (alarmi, HMI in ostalo)
- Enostavno povezovanje podatkov iz vaših naprav na glavne IIoT platforme
- Razširitveni vmesniki omogočajo različne načine povezovanja (4G LTE, 3G+, WiFi, MPI, USB, serijska komunikacija in preko I/O)

Zastopano s strani:

INEA<sup>®</sup>rbt

Inea RBT d.o.o.  
Stegne 11, 1000 Ljubljana  
Tel: 01 5138 100  
E-mail: [info@ineca-rbt.si](mailto:info@ineca-rbt.si)  
[www.ineca-rbt.si](http://www.ineca-rbt.si)

HMS Connecting Devices™



**Dostopajte do podatkov iz vaših naprav in odkrijte nove zmožnosti!**

[ewon.biz/flexy205](http://ewon.biz/flexy205)

## » Zaporni sistem za rotorje Rotorlock sedaj tudi za prečne sile do 7.500 kN in vetrne agregate do 7 MW

Podjetje ROEMHELD je izboljšalo zmogljivost svojega modularnega zapornega sistema „Rotorlock“, ki služi za vzdrževanje in popravila agregatov na vetrno energijo. S prevzemanjem prečne sile po novem do 7.500 kN, sedaj sistem zanesljivo aretirata rotorje z maksimalno nazivno močjo do 7 MW. Variante namenskih rešitev s še višjimi vrednostmi so prav tako mogoče. Zaradi zgradbe in specialne zaščite, je sistem preko celotne življenjske obratovalne dobe brez vzdrževanja in zaščiten pred korozijo.

Jedro Rotorlocka je obojestransko delujoč hidravlično ali električno poganjan sornik, ki ploščo rotorja zanesljivo zablokira. Brezstično varovanje položaja posreduje končni položaj „Rotor prost“ ali „plošča rotorja zavarovana“ krmilju naprave in doseže dodatno varnost za posluževalca.

Velik interes za razvoj zaporne tehnike podjetja ROEMHELD prihaja trenutno iz offshore branže. Neugodne vremenske razmere, temperature od -30 °C do +70 °C in zrak z veliko vsebnostjo soli,



» Zaporni sistem Rotorlock je bil razvit za vetrne turbine do nazivnih moči 7 MW. Prevzema prečne obremenitve do 7.500 kN (Slika: ROEMHELD).

prestaja Rotorlock brez problemov. Vse komponente ustrezajo zahtevam korozijske zaščite za offshore naprave s površinsko zaščito po standardu DIN ISO 12944.

### Specialna prevleka za dolgoročno korozijsko zaščito

Specialna prevleka jamči za dolgoročno zaščito za pušo, v kateri se nahaja zaskočni sornik med delovanjem vetrne turbine. Podjetje ROEMHELD jamči obstojno korozijsko zaščito za obdobje 25 let, kar je več, kot je tipično obdobje obratovanja. Za razliko od drugih modelov tukaj ni potrebno nobeno mazanje. Tako je element praktično nepotrebno vzdrževati in je v vsakem trenutku pripravljen. Ker je v gondoli prostor pogosto omejen, je zaporni sistem konstruiran posebej kompaktno. Posebne rešitve, na osnovi standardnih modulov, se lahko dobavijo hitro in cenovno ugodno.

» [www.halder.si](http://www.halder.si)

## » Proizvodnja plastičnih delov za medicinske pripomočke

Francoski proizvajalec Plastibell je priznan strokovnjak na področju izdelave plastičnih delov za medicinske pripomočke, diagnostično opremo in priključke, na primer za vrečke za dializo.

Varna kontrola vseh proizvodnih korakov v skladu z najstrožjimi higienskimi zahtevami je ena od ključnih zahtev na medicinskem področju. Plastibell te zahteve izpolnjuje z uporabo ustreznih avtomatiziranih in robotskih sistemov. V predstavljeni aplikaciji robot Stäubli tipa RX160 iz stroja za brizganje vzame izdelane kose. To je mogoče izvesti le z velikim šestosnim robotom, ki iz stroja vsakič odvzame dva zabrizgana dela in v vsakem so po štirje izdelki. Dele prime ob uporabi vakuumskega prijemala v obliki črke U, nato pa se lahko izvede naslednji cikel. Ultra hiter in kompaktni šestosni robot TX90 vzame pokrovčke, ki so sestavljeni iz spodnjega dela in pokrova, s svojim vakuumskim prijemalom in jih nabira za končno prijemanje in pakiranje. Oba Stäublijeva robota že v standardni



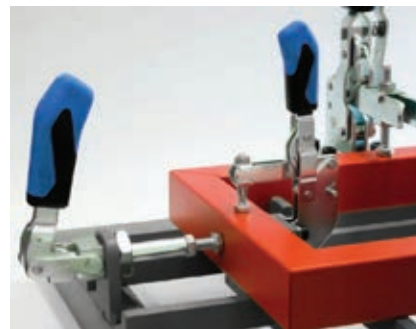
različici izpolnjujeta zahteve glede čistih prostorov, ki so zahtevani pri Plastibellu, in s tem zagotovijo upoštevanje higienskih specifikacij v tem proizvodnem koraku. [ Pripravil: Mihael Debevec ]

» [www.staubli.com/en/robotics](http://www.staubli.com/en/robotics)

## » Novo v programu Halder – hitrozatezne spon

Podjetje Halder ima kot novost v svojem programu različne izvedbe hitrozateznih spon.

Hitrozatezne spon imajo zaradi svoje lahke stregre in ugodnega razmerja med silo in potjo številna področja uporabe v različnih branžah in področjih. Tukaj prikazani primeri so priprave v avtomobilski industriji, kovinski in lesni industriji, industriji predelave plastičnih mas in številnih nadaljnjih branžah in področjih. Tipično se hitrovpenjalne spon vgrajujejo v priprave za brušenje, varjenje, upogibanje, montiranje ali vrtnanje. Ni pa redkost tudi uporaba pri formah in cisternah.



Sortiment je sestavljen iz vodoravnih spon, pravokotnih spon, pritisknih drogov in tako imenovanih zapiral.

» [www.halder.si](http://www.halder.si)

## » Podjetje ROEMHELD je predstavilo program strokovnih seminarjev za leto 2018

Hitro nastavljanje, prilagodljiva proizvodnja, procesna zanesljivost in kvaliteta izdelkov stremijo k nenehnemu izboljševanju. Kako vse to v svojem obratu dosegati in obvladovati, letos znova posredujejo strokovnjaki podjetja ROEMHELD v obliki serije praktično orientiranih seminarjev.

Letos so to prikazali v sedmih seminarjih konceptih, ki vsebujejo praktične primere za optimizacijo proizvodnje, vse skupaj pa je podprto z uporabniško orientiranim teoretičnim znanjem. Tako so ponujena znanja za interesne skupine, ki se zanimajo za vpenjanje in preoblikovanje pločevine, predelavo gume in plastičnih mas, kakor tudi montažo in rokovalne tehnike.

Tematski spekter se giblje od sodobnih tehnik vpenjanja (kot so magnetno in vpenjanje na ničelno točko) do vpenjalnih sistemov za vzdrževanje in servisiranje hidravličnih elementov.

Vodje seminarjev so ekspertni strokovnjaki skupine ROEMHELD. Kraja izvedbe eno ali dvodnevni dogodkov sta sedeža podjetja v Laubach-u pri Gießen-u in Hilchenbach-u v bližini Siegen-a.

### 01 VPENJALNA TEHNIKA



### 02 AVTOMATIZACIJA



### 03 STANDARDNI ELEMENTI



### 04 ORODJARSKÉ NORMALIJE



Pregled seminarskega programa podjetja ROEMHELD za leto 2018

		NASLOV SEMINARJA	DATUM
<b>Hidravlika</b>			
1	Osnovni seminar B	Hidravlični elementi in sistemi v teoriji in praksi	16. in 17.10.2018
2	Napredni seminar B+	Razumevanje hidravličnih krmilnih elem in prepoznavanje razlogov za izpade	18. in 19.10.2018
<b>Preoblikovanje</b>			
3	Osnovni seminar WZ	Večja učinkovitost in krajši nastavni časi za preoblikovalne stroje	5. 06. 2018
<b>Obdelava gume in umetnih materialov</b>			
4	Osnovni seminar MT	Povečanje razpoložljivosti strojev za brizganje in stiskalnic za gumo	7. 06. 2018
<b>Vpenjanje obdelovancev</b>			
5	Osnovni seminar A	Osnovna znanja tehnike vpenjanja obdelovancev	6. in 7.11.2018
6	Napredni seminar A+	Optimiranje planiranja in proizvodnje z izborom pravih tehnik vpenjanja obdel.	8. in 9.11.2018
<b>Novosti 2018</b>			
7	Seminar N	Novosti skupine ROEMHELD	20.11.2018

Prijavnina znaša 99 evrov na seminar

Podrobne informacije o seminarjih in načinu prijave najdete na [www.roemheld-gruppe.de/seminare](http://www.roemheld-gruppe.de/seminare).

Štiri vprašanja specialistu

Podjetje že več kot 30 let ponuja seminarje praktične uporabe. Eden od vodij seminarjev je Andreas Lotz, vodja prodaje International pri skupini ROEMHELD.

**G. Lotz, kako bi na kratko povzeli vsebino seminarjev za leto 2018?**

Lotz: Uporabnikom želimo posredovati uporabniško orientirano znanje, prednosti in posebnosti moderne in učinkovite vpenjalne tehnike. Bistvo je v rešitvah za večstranske in kompletne obdelave, kakor tudi vpenjanju z minimalnim deformiranjem. Ob tem predstavljamo primere uporabe za avtomatizacijo glede na vzdrževanje in servisiranje komponent.



» Andreas Lotz, vodja prodaje International v skupini ROEMHELD (Slika: ROEMHELD).

**Komu seminarje posebej priporočate?**

Lotz: Nagovarjamo različne ciljne skupine: konstrukterje in planerje, tehnike in produkcijske inženirje, mojstre in projektne vodje oddelkov za gradnjo priprav, pripravo dela, proizvodnjo in vzdrževanje. Tudi za vodje pogonov in proizvodnje, inženirske biroje, sodelavce iz proizvodnje in nastavljalce, so seminarji koristni in zanimivi.



» Podjetje ROEMHELD za leto 2018 predstavlja sedem seminarjskih konceptov in uporabniških primerov za optimiranje produkcije, povezanih z uporabniško orientiranim teoretičnim znanjem (Slika: ROEMHELD).

**Kakšno je razmerje med teoretičnim in praktičnim znanjem?**

Lotz: Vsebine so zelo neposredno uporaben Know-how, tako da udeleženci pridobijo priporočila in nasvete. Vsi predavatelji so izkušeni proizvodni specialisti, ki svoje strokovno znanje posredujejo po vodilu „iz prakse za prakso“. Razen tega se razdelajo skupne učinkovite vpenjalne rešitve.

**Ali lahko udeleženci prinesejo svoje lastne uporabniške rešitve v kontekstu diskusije?**

Lotz: Seveda, udeležence vabimo, da nam predstavijo svoje konkretne primere iz prakse.

» [www.halder.si](http://www.halder.si)

**Prevod in priredba: Halder, d. o. o.,**  
 ▪ Miklavška cesta 50, SI-2311 Hoče  
 ▪ tel. +386 2 61 82 646 ▪ faks +386 2 61 82 656



# KUKA



## Serija KR AGILUS

### \_Prihodnost majhnih robotov

Strokovno znanje KUKA, ki je skoncentrirano v najmanjših prostorih, določa nove standarde v 3 kg razredu. Lahki robot opravlja različne naloge z neverjetno okretnostjo, dinamiko in maksimalno natančnostjo, kar vodi do visoke fleksibilnosti v proizvodnji – tudi v izredno tesnih prostorih.

\_Širok nabor položajev montaže

\_Ekstremna natančnost

\_Nizki stroški vzdrževanja

\_Visoka hitrost

\_Optimalno delovno območje

\_Široka paleta delovnih okolij



## » Voziček za orodje zmanjšuje možnost ureznin

Iz prakse za prakso – v skladu s tem motom je SCHUNK, vodilni na področju prijemalnih sistemov in vpenjalnih tehnologij, razvil kompakten voziček za orodja s kapaciteto do 156 sestavljenih orodij, ki zagotavlja najboljšo zaščito pred urezninami pri vsakodnevnem rokovanju in predstavlja dodatno skladišče za strojna orodja kot push-fit sistem.

»Voziček za orodja je rezultat notranjega procesa nenehnega izboljševanja v kompetenčnem centru SCHUNK, ki v Mengnu razvija vpenjala za stružnice in stacionarna vpenjala,« pojasnjuje Markus Michelberger, vodja prodaje vpenjalnih sistemov pri Heinz-Dieter SCHUNK GmbH & Co. Spanntechnik KG. Sprožilca za ta razvoj je bila tipična poklicna nesreča pri rezanju kovin, ko si operater stroja pri odstranjevanju orodja iz običajnega regalnega sistema poreže podlaket ob rob sosednjega orodja. Kot del postopka nenehnega izboljševanja se je začel raziskovalni projekt z namenom zmanjšati tveganje poškodb pri ravnanju in shranjevanju orodij zunaj stroja.



» SCHUNK kompakten voziček za orodja ponuja prostor za do 156 sestavljenih orodij.



» Ker so adapterji orodnih sestavov prosto dostopni, se nevarnost ureznin praktično odpravi.



### Prost dostop do orodij

Vozički so se izkazali za tako uporabne, da je SCHUNK v tovarni Mengen vsak stroj opremil s tem učinkovitim mobilnim stojalom za shranjevanje. »Ker stranke med obiskom tovarne vedno vprašajo po vozičkih z orodji, smo se odločili, da jih dodamo v naš standardni program ponudbe,« dodaja Markus Michelberger. SCHUNK-ov premični push-fit sistem vozičkov za orodja iz nerjavnega jekla je zasnovan tako, da so ostri rezalni robovi vedno obrnjeni stran od operaterja stroja, varen dostop do rezalnih delov orodij pa je še



» Sestavljena orodja so urejena tako, da je zagotovljeno varno ravnanje z njimi.



» Po prednastavitvi orodij se celoten voziček premakne k obdelovalnemu stroju.



» Voziček z orodji se lahko uporablja pri obdelovalnem stroju kot dodatno skladišče orodij.

vedno mogoč. Ker imajo reže za orodja na nasprotni strani vrzeli, se lahko shranjujejo in dostopajo tudi dolgi sestavi orodij. Voziček je za kupca v celoti predstavljen in je opremljen z industrijskimi kolesi ter ročaji za varno premikanje med prednastavljalnico orodij in obdelovalnimi stroji. Na voljo je v dveh velikostih in je lahko opremljen z režami za vmesnike BT 30, 40 in 50, SK/CAT 40 in 50, CAPTO C6, HSK-A 40, 63 in 100. Prav tako je kot možnost na voljo zbiralna posoda za hladilno sredstvo.

[ Pripravi: Mihael Debevec ]

» [www.schunk.com](http://www.schunk.com)

## » Upravljalna konzola Schmersal BDF 200-SD, ki podpira SD vodilo

Tako kot druge elektronske varnostne naprave proizvajalca Schmersal sedaj tudi upravljalna konzola BDF 200 omogoča povezavo tipke za izklop v sili, ki nastopa kot varnostna naprava na konzoli, na SD vodilo.

SD vodilo omogoča vezavo signalnih vodov do 31 varnostnih naprav v serijo in priklop preko vmesnika na standardna industrijska vodila, kot so Profibus, Profinet, Ethernet, CAN in druge.

Prav tako se lahko varnostni signali teh istih naprav vežejo v serijo, konec verige pa poveže z varnostno relejskim modulom ali



varnostnim krmilnikom, lahko tudi preko posebnih Schmersalovih pasivnih modulov, ki tako vezavo omogočajo.

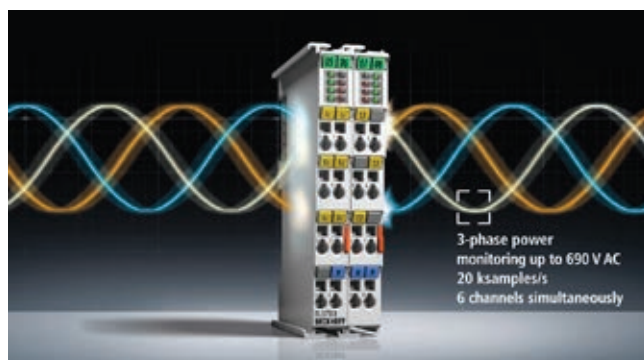
» [www.tipteh.si](http://www.tipteh.si)

## » Izjemno natančna analiza električnega omrežja z moduli EtherCAT

Klasična avtomatizacija in merjenje porabe električne energije se vedno bolj prepletata. Integracija modula EL3783 v standardne krmilne sisteme omogoča natančno analizo električnega omrežja za sisteme, ki proizvajajo električno energijo. Modul omogoča analizo 3-faznih napetostnih sistemov do 690 V na 6 kanalih hkrati s frekvenco vzorčenja do 20 tisoč vzorcev na sekundo neposredno v krmilniku.

Za vsako od treh faz modul EL3783 vzorči napetosti do 400/690 Vrms in tokove do 1 ali 5 Arms, ki so predstavljeni kot trenutne 16-bitne vrednosti. Meritve na 6 kanalih se izvajajo istočasno po principu EtherCAT oversampling z ločljivostjo 50  $\mu$ s, torej bistveno hitreje od cikla krmilnega programa. Z uporabo funkcionalnosti EtherCAT Distributed clocks je možno izvajati meritve sinhrono ( $< 1 \mu$ s) z drugimi napravami EtherCAT tako v manjših kot tudi večjih sistemih. To omogoča npr. zaznavanje napak, ki se širijo po električnem omrežju.

Za namene izračuna »true RMS« vrednosti in izkoristka sistema ali zahtevnejših algoritmov so krmilniku na voljo podrobni podatki, ki npr. omogočajo analizo napetostnih in tokovnih krivulj. Poleg tega lahko EtherCAT modul EL3783 doseže 650 % nominalnega merilnega območja (1 A) s samodejnim preklapljanjem



» 'Oversampling' modul Beckhoff EL3783 za spremljanje porabe električne energije zagotavlja podrobne informacije o tokovih in napetostih za 3-fazna električna omrežja do 690 V AC, hkrati pa izpolnjuje zahteve industrije vetrnih elektrarn.

merilnega območja, kar ponuja visoko točnost z največjo napako merjenja samo 0,2 % celotnega merilnega območja.

V kombinaciji s knjižnico TF3650 – TwinCAT 3 Power Monitoring – predstavlja modul EL3783 visoko dinamični merilni sistem za detajlno analizo električnega omrežja, ki je integriran v standardno PC krmilno tehnologijo. Tako se lahko na primer določi potrebne ukrepe na omrežju v primeru padcev napetosti (LVRT – Low Voltage Ride Through) ali pa se uporabi analizo harmonikov za spremljanje stanja (condition monitoring) brez dodatnih stroškov, ki jih predstavljajo senzorji pospeška.

» [www.beckhoff.si](http://www.beckhoff.si)



## » AksIM™ podpira Universal Robots za pametno avtomatizacijo tovarn

Absolutni enkoder AksIM se uporablja na sklepih Universal Robots (UR) robotov, da se doseže ponovljivost  $\pm 0,1$  mm.

Industrijski roboti običajno delujejo v varnostnih conah in se uporabljajo za težke, zelo nevarne in ponavljajoče se naloge v vesoljski industriji, montaži avtomobilov, stregi, barvanju, premazovanju in drugih aplikacijah. Konvencionalni industrijski roboti so po navadi veliki in zasedajo veliko območje, procesi programiranja pa so običajno dolgotrajni.

Industrijska avtomatizacija postaja vse bolj in bolj raznolika v smislu proizvodnih zahtev in novih tehnologij, z uvajanjem pametnih industrijskih konceptov pa se je v zadnjih letih pojavilo več novih proizvajalcev robotov, zlasti na Kitajskem. Robotske aplikacije se postopno razširjajo od običajnih težkih industrij do lahkkih gospodarskih panog, kot so 3C-montaža izdelkov (computing, communication and consumer) in druge avtomatske proizvodne linije, kjer so potrebni roboti z visoko natančnostjo in visoko fleksibilnostjo.

Uporaba kolaborativnih oziroma sodelujočih robotov postaja hitro rastoči trend današnje industrijske avtomatizacije. Zasnovani so tako, da delajo skupaj z ljudmi, da bi lahko skupaj dokončali

načrtovane naloge v proizvodnji, zagotovljeno pa je tudi preprosto in hitro programiranje ali celo samoučenje. Roboti niso več ekskluzivna rešitev samo za velika podjetja. Uporaba robotov lahko prav tako prinaša koristi malim in srednjim podjetjem.

Dansko podjetje Universal Robots je eden najuspešnejših proizvajalcev robotov na trgu. Njihovi večosni sodelujoči roboti imajo vgrajene serijske magnetne rotacijske absolutne enkoderje AksIM, ki nudijo izjemno zmogljivost, sistemsko varnost in stabilnost.



» Serije kolaborativnih robotov Universal Robots.



» Magnetni rotacijski absolutni enkoder AksIM.

Ne glede na to, kako odlična je zasnova robota, sta visoki funkcionalnost in učinkovitost še vedno odvisni od uporabljenih sestavnih delov. Robot je običajno sestavljen iz glavnega telesa (skeleta), servo pogonskega sistema, reduktorjev in krmilnega sistema. Za sledenje položaja robota se krmilniku v realnem času pošiljajo zahtevane povratne informacije o položaju iz vsakega sklepa, kar je tudi ključna komponenta, ki zagotavlja natančnost robota.

UR-roboti dosežejo znatno izboljšanje celotne učinkovitosti z uporabo RLS-ovega magnetnega rotacijskega enkoderja serije AksIM. Enkoder je pritrjen na konec reduktorja, da neposredno

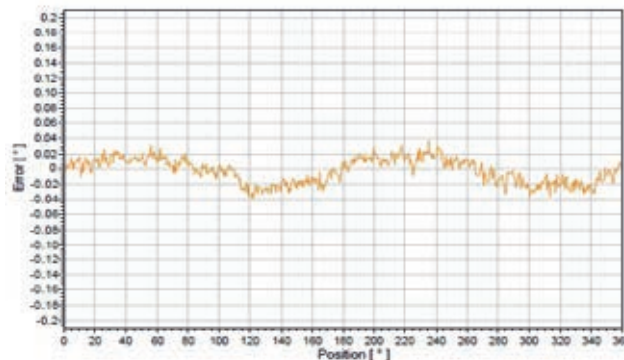
spremlja dejanski rotacijski kot v sklepu robota. V primerjavi z nekaterimi robotskimi modeli, pri katerih je enkoder pritrjen na sprednji del reduktorja, ta pristop odpravi sistemsko napako, kar ima za doprinos ponovljivost robota  $\pm 0,1$  mm, kar zadostuje za zadovoljevanje večine tržnih potreb.

AksIM je pravi absolutni enkoder brez potrebe po rezervni bateriji, saj se absolutni položaj določi takoj ob vklopu. Enkoder ima več vgrajenih samonadzornih funkcij, ki podpirajo operativno varnost UR robotov. Enkoder in obroč imata posebno zasnovano v kompaktni obliki za integracijo na reduktor, kar povečuje debelino sklepa za samo 7 mm. Votel obroč omogoča, da je kabel speljan preko njega, kar poenostavlja upravljanje kablov in strankam omogoča, da imajo večjo fleksibilnost pri načrtovanju sistema. Poleg tega nizka masa dajalnika tudi močno zmanjša obremenitev sklepov, kar se odraža v manjši porabi energije.

Enkoder AksIM ima odlične specifikacije zmogljivosti, ki izpolnjujejo najvišje zahteve v najzahtevnejših robotskih aplikacijah. Ločljivost je do 20 bitov s točnostjo sistema do  $\pm 0,1^\circ$  in ponovljivostjo, ki je boljša od enote ločljivosti. Enkoder ima odlično odpornost proti umazaniji s stopnjo IP64, kar zagotavlja nemoteno delovanje v težkih industrijskih okoljih.

Za UR kolaborativne robote velja, da so edinstveni na današnjem trgu, hkrati pa jih odlikujejo enostavnost, fleksibilnost in varnost. UR sodeluje s številnimi znanimi podjetji, da razvijajo bolj fleksibilne proizvodne procese in s tem zagotavljajo zdravo in varno delovno okolje.

Inovativna programska oprema PolyScope Robot System omogoča, da lahko vsakdo brez tehničnega znanja ali z le malo izkušnjami programira robota in izvede razhroščevanje. Namestitvev



» Tabela natančnosti enkoderja AksIM.

programske opreme traja manj kot 3 ure, kar omogoča, da se UR roboti lahko kadarkoli uporabljajo na različnih proizvodnih linijah za izvajanje novih operacij, kar zagotavlja neomejene možnosti za fleksibilno pretvorbo proizvodnih linij.

Poleg tega je mogoče lahke UR robote namestiti kjerkoli na mizo, napravo ali celo na strop, kar podjetjem omogoča visoko fleksibilnost pri različnih aplikacijah. Edinstvene funkcije UR robotov pri zaznavanju in nadzoru sile zagotavljajo varnost zaposlenih, tako da lahko roboti nemoteno sodelujejo z delavci brez potreb po varovalnih ograjah. Ko delavec ob stiku z robotom povzroči v robotu preseganje določene mejne sile, se UR robot samodejno zaustavi.

[ Pripravil: Mihael Debevec ]

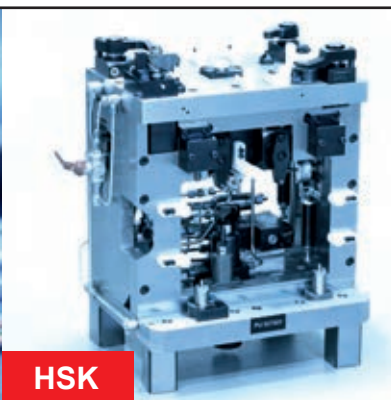
» [www.rls.si](http://www.rls.si)



**HSM**

**Visokohitrostna motorna vretena**

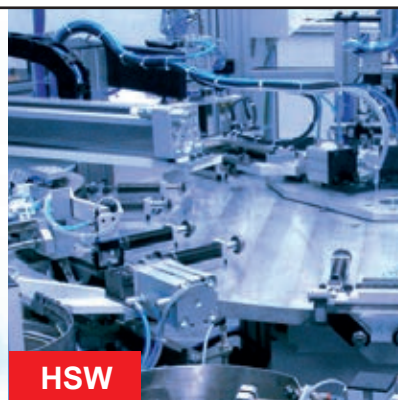
Motorna vretena za rezkanje, brušenje, vrtanje, specialne izdelbe po zahtevah kupca  
Dodatne opcije: integrirani sistem za balansiranje, senzorji vibracij ...



**HSK**

**Komponente obdelovalnih strojev**

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



**HSW**

**Specialni stroji in naprave**

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



**HSR**

**Robotska avtomatizacija**

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

**Razvoj in projektiranje**

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

**Servis in popravki**

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

**Proizvodnja strojnih delov**

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

**HSTec**  
HIGH SPEED TECHNIQUE

HSTEC d.d.  
Zagrebačka 100  
HR-23000 Zadar

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

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



## » Brez potrebnega znanja o programiranju robotov

V zadnjih letih se je cena stroškov proizvedenih izdelkov v sektorju obdelave z rezkanjem znašla pod velikim pritiskom. Ker je oblikovanje cen vse bolj zaskrbiljujoče, so postali dobavni roki vedno krajši, dodatno se proizvodne serije manjšajo, stroški plač pa naraščajo.

Da bi ta trend preprečili, je generalni izvršni direktor pri Halter CNC Automation Wouter van Halteren izdelal nakladalnega robota, poimenovanega Halter LoadAssistant. Ta je enostaven za uporabo in je namenjen za zalaganje in/ali razlaganje CNC-stružnic in rezkalnih strojev vseh znamk. Medtem ko ti roboti povečujejo število vretenskih ur, izboljšajo tudi udobje in učinkovitost uporabnika. Delovanje modelov nakladalnih robotov Universal in S-230 je bilo predstavljeno na sejmu Metav 2018 v Düsseldorfu konec februarja 2018.

Univerzalno, premično robotsko celico s popolno vgrajenim nakladalnim robotom lahko v manj kot petih minutah programira za serijo novih izdelkov vsakdo, tudi tisti, ki nima predhodnega znanja o programiranju robotov. Od svoje ustanovitve leta 2013 se je podjetje Halter CNC Automation izkazalo z izjemno rastjo. Halter CNC Automation ima sedež na Nizozemskem in ima razvito mrežo prodajalcev v Veliki Britaniji in v Združenih državah Amerike. Preko posrednikov pa je njihova obsežna prodajna mreža razvita v več kot 18 državah po vsem svetu, od Evrope do Nove Zelandije. Samo v Evropi organizacija vključuje več kot 30 trgovcev, s katerimi

matično podjetje tesno sodeluje. Kljub temu tako v Evropi kot tudi v Ameriki neprestano išče več zastopnikov z dobrimi izkušnjami pri avtomatizaciji proizvodnih procesov, še posebej v državah, kot so Španija, Francija, Poljska, skandinavske države in Slovenija. To še posebej velja za trgovce, specializirane za prodajo CNC-strojev in/ali sistemske integratorje za industrijsko avtomatizacijo.

Proizvodnjo sistemov Halter LoadAssistant izvaja podjetje Fastem Systems v Issumu v Nemčiji, ki je partner podjetja Halter CNC Automation. Če bo šlo vse po načrtu, bo prvi Evropski center izkušenj (European Experience Center) odprt na Nizozemskem v letu 2018, sledili pa mu bodo centri izkušenj v Veliki Britaniji in v Združenih državah Amerike. Nazadnje je treba omeniti, da je mednarodna delovna skupina servisnih inženirjev iz Halter CNC Automation na voljo po vsem svetu, da uporabnikom ponudi še bolj profesionalne storitve. Proizvodna tovarna v Issumu v Nemčiji organizira tudi mesečne delavnice, prilagojene (potencialnim) kupcem in drugim zainteresiranim strankam.

[ Pripravil: Mihael Debevec ]

» [www.haltercncautomation.com](http://www.haltercncautomation.com)

## » Interakcija človek-robot je ključ za odpiranje potenciala servisne robotike

Napredek v interakciji med človekom in robotom, ki ga omogočajo grafični prikazi, umetna inteligenca in senzorji, uvaja novo generacijo servisnih robotov, ki so enostavni za programiranje in intuitivni za uporabo. V Münchnu bo od 19. do 22. junija 2018 na sejmu automatica prikazano, kako najsodobnejši izdelki in sistemi – od fleksibilnih, sodelujočih robotskih orodij do pametnih skladišč in humanoidov – postavljajo ljudi v osrčje njihovega oblikovanja, kar omogoča tako boljšo pomoč in sodelovanje kot tudi zmanjšanje stroškov.

»Nimamo čarobne rešitve, vendar smo se veliko izboljšali,« pravi Francesco Ferro, generalni izvršni direktor pri PAL Robotics, pionirju humanoidnih robotov iz Barcelone. »Ko smo leta 2004 izdelali prvega dvonožnega robota, smo potrebovali vsaj pet inženirjev, da ga uporabimo. Zdaj ga lahko kupec vklopi in sam nadzoruje. V prihodnosti bomo morali samo govoriti s robotom in on bo opravil zastavljeno nalogo,« še dodaja.

Njihovi roboti se že uporabljajo za zabavo in v zdravstvu. Podjetje je 18 mesecev v maloprodajnem pilotnem projektu z robotom, ki samostojno pregleduje prehode, polne nakupovalcev, da bi zagotovil izčrpen dnevni 3D-popis. To uspešno uporablja nekaj malih trgovcev na drobno, tovrstni podatki pa so neprecenljivi za optimirano odločanje, pojasnjuje Ferro.

Trgovci na drobno zelo prilagodljive mobilne robote prav tako izkoriščajo v namen, da v trgovinah za kupce zagotavljajo navodila in informacije. Robota Care-o-Bot 4, ki je opremljen z bogato paleto funkcij, vključno z večmodalnimi kontrolnimi elementi s pomirjujočimi povratnimi informacijami v obliki izrazov, luči in zvokov, zdaj trži podjetje Unity Robotics, ki je spin-off z inštituta Fraunhofer IPA. Nagrajeni model robota je že možno videti na opravljanju dolžnosti v nemški trgovini za elektroniko Saturn Ingolstadt, v kateri strankam pomaga pri iskanju izdelkov in poziva zaposlene v trgovini, kadar je potrebna njihova pomoč.





### Osnovna tehnologija za industrijsko in storitveno robotiko

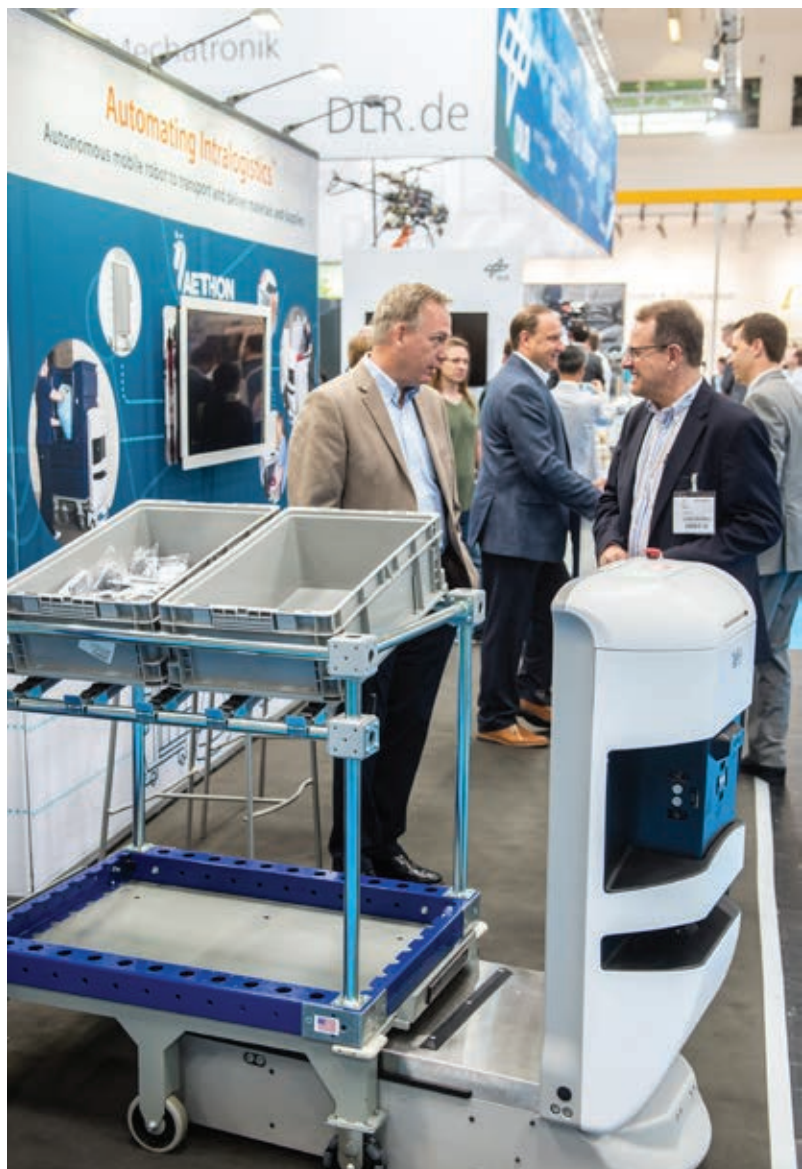
Delovni program Evropske komisije Horizon 2020 (H2020) identificira interakcijo med človekom in robotom (human-robot interaction – HRI) kot eno od štirih osnovnih robotskih tehnologij, za kar je zastavljeno financiranje projektov v višini 66 milijonov EUR za obdobje 2018–20. »Interakcija človek-stroj ali HRI je ključnega pomena za industrijsko in storitveno robotiko,« navaja Martin Haegele, vodja robotskih in podpornih sistemov (Robot and Assistive Systems) pri Fraunhofer IPA. »Robot je del scenarija, ki ga izvajajo profesionalni končni uporabniki in servisna podjetja in to v kmetijstvu, zdravstvenem varstvu in rehabilitaciji, logistiki, varnosti in maloprodaji. Večina teh aplikacij ima eno skupno značilnost, da delujejo brez varnostnih ograj. Roboti, ki so izpostavljeni vsakodnevnim okoljem, morajo izpolnjevati varnostne standarde, zato jih je treba varno in intuitivno upravljati, tako da je HRI očitno najpomembnejša značilnost,« še dodaja.

Na področju logistike vse bolj varna in učinkovita interakcija med roboti in ljudmi obljublja visoko fleksibilna skladišča SafeLog, ki so v središču financiranega projekta H2020. S senzorji, ki so vgrajeni v obvezne varnostne telovnike, sistemi lažje locirajo delavce, obogatena realnost pa jim pomaga pri različnih nalogah in zagotavlja podatke za pobiranje, navigacijo in vzdrževanje.



### Izboljšanje zmogljivosti za robote, kar spodbuja podjetja

Gonilniki v ozadju varne in zanesljive interakcije med človekom in robotom vključujejo umetno inteligenco, strojne učne modele in senzorje, kot je osvetljena umetna koža, razvita na TUM-ovem inštitutu za kognitivne sisteme (TUM's Institute for Cognitive Systems), ki se odziva na bližino. Evropa vodi inovacije, ki vklju-



čujejo inteligenco v mehanske robote. Cilj je izdelati stroje, ki so dovolj občutljivi in ne samo da zagotavljajo izogibanje potencialno škodljivim stikom, ampak jih je mogoče tudi voditi peresno lahko.

»Področje, ki se mi zdi resnično vznemirljivo, je poenostavitev učenja nalog za robote,« navaja Samuel Bouchard, generalni izvršni direktor pri podjetju Robotiq, kanadskem proizvajalcu kolaborativnih orodij za robote. In nadaljuje: »Že zdaj uporabljamo navodila na zelo nizkem nivoju, to pa zahteva veliko strokovnega znanja. Če imajo lahko roboti višjo stopnjo abstrakcije, bo kolaborativnost veliko lažja. Izziv za prihodnost je, da v različne komponente vgradimo več inteligence.« Cilj pri Robotiqu je pokazati in naučiti kupce, kako sami namestijo robote, s čimer jim pomagamo premagati izzive glede potrebnih delovnih sil, vključno z zmanjševanjem potrebne človeške delovne sile. »Očitno je, da je edini pravi cilj, da moramo stalno sodelovati,« zaključuje Bouchard.

Področje servisne robotike bo na sejmu automatica 2018 pokazalo neprimerljiv nabor HRI-tehnologij, ki se napredno razvijajo za zagotavljanje varnih, ekonomičnih in fleksibilnih rešitev za avtomatizacijo. Pri tem je glavni cilj, da bi zaščitili delovna mesta starejših zaposlenih in obenem omogočili, da se nadzorne funkcije in celo čustvena kakovost izkušenj prilagodi uporabniku, kar vodi k eni od najpomembnejših tehničnih sprememb v robotiki.

[ Pripravil: Mihael Debevec ]

➔ [www.automatica-munich.com](http://www.automatica-munich.com)



## Praktični držaji za ročno prenašanje

## » Enostavno in varno prenašanje delov

Krogelni nosilni zatiči podjetja Erwin Halder KG so zelo priljubljeni za dvigovanje in držanje posameznih bremen. Zagotavljajo visoko nosilnost in maksimalno varnost ob minimalnem naporu. Sedaj je družba razširila obseg uporabe dvižnih sredstev z novo različico z držajem. Po besedah podjetja Halder je sedaj možno dvigovanje tudi nepriročnih delov enostavno, varno in zanesljivo.

Pri vsakodnevnem delu se pogosto zgodi, da je treba komponente, obdelovance, priprave in posodo prenašati na naslednjo postajo za nadaljnjo obdelavo, dvigovanje ali preprosto odstranitev na stran. Ker je enostavneje ali ker ni na voljo nobenega drugega sredstva za dviganje, se deli pogosto premikajo tudi ročno. Še posebej, če so zelo grobi, ne smejo imeti trajno pritrjenih držajev ali so zelo vroči, ker prihajajo iz peči, je ključnega pomena varen in zanesljiv pripomoček za prenašanje. Vendar pa dvižna oprema, ki jo je treba sestaviti in razstaviti, preprečuje hiter in učinkovit postopek dela

»Na tem mestu pridejo v poštev naši novi krogelni nosilni zatiči. Zaradi ergonomskega držaja in preprostega rokovanja omogočajo ročni prevzem obdelovancev, priprav in posod brez dvigal. Tudi delo z opremo, kot na primer zvočniki, je s tem zelo olajšano. Težke predmete lahko tako prenaša več ljudi z dvema ali več krogelnimi nosilnimi zatiči,« pravi Bernd Janner, direktor prodaje podjetja Erwin Halder KG.



» Z novim zatičem podjetja Erwin Halder KG je sedaj možno ročno dvigovanje in transport tudi nepriročnih delov, obdelovancev, priprav in posod in to enostavno, varno in zanesljivo. (Slika: Erwin Halder KG).

Kot vsi krogelni zatiči podjetja Erwin Halder KG, ima tudi nova izvedba samovarovalno kroglico na spodnjem robu. Namesto stremena, ki je namenjeno za kavelj žerjava, so na nove krogelne zatiče pritrjeni modri eloksirani aluminijasti držaji za ročno delovanje. Za sprostitev kroglic je potrebno samo pritisniti modri eloksiran aluminijasti gumb v držaju. Ko gumb sprostimo, se s po-

močjo vzmeti povrne nazaj na izhodiščni položaj in zatič je znova varovan. Da se gumb med prenašanjem bremena pomotoma ne pritisne in se s tem breme sprostijo, je poglobljen v držaj.

»Za pritržitev krogličnih zatičev ne potrebujemo navoja. Zatič preprosto vtaknemo v montažno izvrtino in lahko začnemo. Nosilni pripomočki na obdelovancu niso več potrebni. Mimogrede, za izvrtino je povsem primerna toleranca vrtanja H11,« dodaja Bernd Janner.



» Tudi rokovanje z npr. zvočniki je ob uporabi krogličnih zatičev enormno olajšano. (Slika: Erwin Halder KG).

Dobavljivi so kroglični zatiči z dopustno obremenitvijo do 50 kg v premerih 8 mm in 8,3 mm s funkcijskimi dolžinami 35 mm in s premeri 10 mm in 12 mm s funkcijsko dolžino 50 mm. Zatič je izdelan iz nerjavnega jekla (1.4542) in kaljen, notranja vzmet pa iz nerjavnega jekla. Tako je nova različica tudi korozijsko odporna in odporna na vremenske vplive, zato je primerna za uporabo na prostem.

» [www.halder.si](http://www.halder.si)

## » Rast in vodenje skozi inovacije

Skupina Kistler se je v letu 2017 močno povečala, saj je imela stopnjo rasti 18 %, kar je 17-odstotno povečanje po prilagoditvi na učinke valut. Prihodki od prodaje v preteklem letu pa so se povečali na približno 422 milijonov švicarskih frankov, vključno s prevzemi. Po vsem svetu je bilo ustvarjenih 123 predstavništev. Leto 2018 bo pri Kistlerju zaznamovalo digitalno preoblikovanje.

### Uspešno leto 2017

Skupina Kistler je za leto 2017 poročala o uspehih. »Zelo sem zadovoljen z uspešnostjo poslovanja,« pravi Rolf Sonderegger, generalni izvršni direktor skupine Kistler. »Zaradi našega prevzema v preteklem letu je Kistler pridobil nove tehnologije, ki jih bomo še naprej razvijali s poudarkom na potrebah naših kupcev,« še dodaja.

### Novo leto bo zaznamovano z digitalno transformacijo

Digitalna preobrazba je glavna prednostna Kistlerjeva naloga za leto 2018. Ta preoblikovalni proces zadeva vsa Kistlerjeva poslovna področja in precej presega preprosto izvajanje digitalnih tehnologij. »Trenutno raziskujemo poti, ki se z digitalizacijo odprejo za nove poslovne modele, organizacijo in portfelj izdelkov in sistemov. V zvezi s portfeljem to na primer pomeni razširitev dejanske ponudbe izdelkov (strojne opreme) z vključitvijo tako podatkovnih in dopolnilnih storitev kot tudi programske opreme,« še dodaja Sonderegger.



» Skupina Kistler je lani ustvarila 123 novih predstavništev.



» Rolf Sonderegger, generalni izvršni direktor skupine Kistler, gleda v prihodnost optimistično.

Digitalna preobrazba neposredno vpliva tudi na notranja področja, kot sta proizvodnja in HR. Še posebej, ko gre za zaposlovanje novih strokovnjakov, saj ogromna rast in visoka stopnja specializacije skupine Kistler predstavlja precejšen izziv. Kljub proaktivni vključenosti delodajalca in ponovne podelitve nagrade Wintert-hur za ustvarjanje delovnih mest se je Kistler soočil z nalogo, da zapolni 201 odprto delovno mesto po vsem svetu, od katerih jih je 48 v Winterthurju.

### Pozitivna napoved za leto 2018

Generalni izvršni direktor Rolf Sonderegger pričakuje močno stopnjo rasti tudi v letu 2018 in pričakuje, da bodo dosegli prodajo v skupni višini približno 463 milijonov švicarskih frankov. Obenem vidi obetaven potencial za Kistlerjeve industrijske aplikacije na kitajskem trgu. Pod geslom »absolutna pozornost – en korak naprej skozi inovativnost« je Kistlerjev razvoj in trženje novih izdelkov že na poti za uspešno leto 2018.

[ Pripravil: Mihael Debevec ]

» [www.kistler.com](http://www.kistler.com)



HEINRICH KIPP WERK

▲ 100%  
INOVATIVNOST



Podjetje HENRICH KIPP WERK je proizvajalec vpenjalne tehnologije in standardnih elementov.

Mi smo zanesljiv partner industriji že skoraj 100 let. Proizvodnja poteka v našem velike strojnem parku, ki se nahaja v Nemčiji.



[www.kipp.si](http://www.kipp.si)

Vpenjalna tehnologija

Standardni elementi

Strojni deli

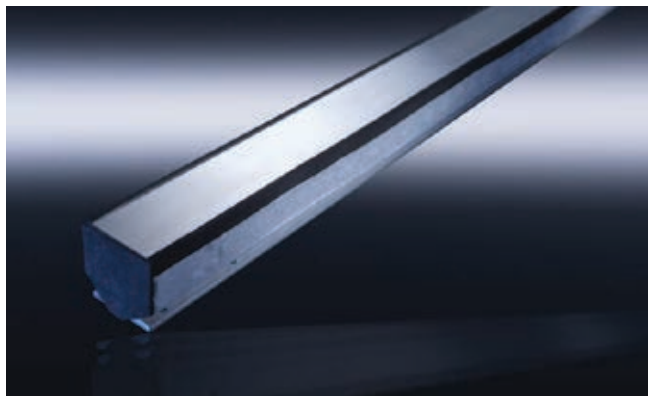
## » Kistler predstavlja popolne rešitve in storitve Weigh In Motion

Na letošnjem sejmu Intertraffic v Amsterdamu, od 20. do 23. marca 2018, je podjetje Kistler Group predstavilo svoje celovite rešitve KiTraffic Weigh In Motion (WIM), ki podpirajo lastnike cest in cestne organe pri spremljanju cest in prometa, maso vozil in cestnino glede na maso. Razširjeni servisni paket omogoča široko paleto aplikacij in zagotavlja visoko zmogljivost v celotnem življenjskem ciklu sistema.

Povečanje prometa in števila težkih tovornih vozil obremenjuje ceste in infrastrukturo po vsem svetu. Poškodbe voznih površin eksponentno naraščajo z višjimi obremenitvami osi, kar pomeni, da morajo lastniki cest in operaterji skrbno nadzorovati uporabo voznih površin. Kistlerjeve napredne in trajne rešitve WIM samodejno zbirajo podatke o prometu in obremenitvi brez poseganja v prometni tok. To zagotavlja zanesljivo podlago za ugotavljanje mase za preobremenjena vozila, izračun pristojbin za cestnino in določitev intervalov vzdrževanja. Švicarski strokovnjaki za merjenje zdaj dodatno ponujajo prilagojene WIM storitve, kot so analize cest in kalibracijske storitve.

### Celovite rešitve WIM od enega samega dobavitelja

KiTraffic Plus je nova rešitev WIM za avtomatsko nadzorovanje cest. Aplikacije vključujejo ugotavljanje mase in cestnine po masi vozil. KiTraffic Plus lahko s kvarčnimi senzorji Lineas meri obremenitve vozila pri različnih hitrostih in na skoraj neskončnem številu voznih pasov. Odprt in skalabilen sistem sedaj deluje ob uporabi dveh do osmih senzorjev na vozni pas. KiTraffic Plus je fleksibilna in razširljiva rešitev, ki jo je kot eno od možnih aplikacij mogoče kombinirati s sistemi kamer za prepoznavanje vozil. Podatki se obdelujejo v zaščiteni obcestni omari. Rezultati in analize so na voljo v realnem času preko prenosnih vmesnikov HMI ali API.



» Kistlerjev podzemni kvarčni senzor Lineas je robustna in natančna rešitev za aplikacije Weigh In Motion.



» Kistlerova nova WIM rešitev KiTraffic Plus lahko meri mase vozil pri različnih hitrostih in na skoraj neskončnem številu voznih pasov.

### Prvi WIM sistem na svetu, ki temelji na podzemno vgrajenih kvarčnih senzorjih

KiTraffic Statistics je kompaktna, stroškovno učinkovita rešitev WIM, ki vključuje novo razvite senzorje in predhodno ožičene komponente za hitro in enostavno namestitev. Njeni novi Lineas Compact kvarčni senzorji so vgrajeni v vozišče 25 mm pod površino in so prekriti s fugirno spojino, ki zagotavlja podaljšano življenjsko dobo senzorjev in hkrati zagotavlja natančne podatke za zbiranje podatkov o prometu (Traffic Data Collection). KiTraffic Statistics ponuja enake prednosti kot KiTraffic Plus – robustnost in fleksibilnost – v omejenem obsegu funkcionalnosti. Idealen je za stranke, ki preprosto želijo pregled nad uporabo cest. Sistem nudi zanesljive funkcije rešitve Weigh In Motion po ugodni ceni za vložena denarna sredstva.

### Nove svetovalne storitve širijo podporo strankam

Skupina Kistler sedaj ponuja tudi dve novi svetovalni storitvi za aplikacije WIM. Pred izvedbo novega sistema WIM pomaga Kistlerjeva analiza cest določiti idealen položaj za senzorje, kar je ključnega pomena, saj sta zanesljivost meritev in življenjska doba senzorjev odvisna od kakovosti cest. Ta proces pomaga tudi pri ocenjevanju natančnosti merjenja. Poleg tega je storitev kalibracije izkušenih Kistlerjevih inženirjev na voljo na daljavo (prek spleta ali telefona) in tudi na kraju samem, kar zagotavlja natančne meritve sistema WIM v njegovem celotnem življenjskem ciklu.

Poleg predstavljenih rešitev WIM Kistler svojim strankam ponuja tudi širok portfelj senzorjev za merjenje hitrosti in sistemov za statično in mobilno uporabo. [ Pripravil: Mihael Debevec ]

» [www.kistler.com/wim](http://www.kistler.com/wim)

## » ABB predstavi najnovejšega člana družine YuMi

Na podlagi uspeha robota YuMi®, ki je prvi resnično sodelujoči industrijski dvoročni robot, ABB predstavlja enoročnega sodelujočega robota, ki združuje industrijsko vodilne zmogljivosti z veliko manjšim odtisom.

Proizvajalec ABB je svojega najnovejšega enoročnega kolaborativnega robota prvič predstavil javnosti na mednarodnem sejmu robotike (International Robotics Exhibition) iREX konec leta 2017 v Tokiu. Kot nakazuje že njihovo ime, so sodelujoči roboti zasnovani tako, da lahko delajo skupaj z ljudmi na tovarniškem nivoju, da bi tako povečali produktivnost in podprli prehod na masovno kustomizacijo. Robot bo uradno poslan na trg v letu 2018.

Tako kot YuMi, ki je namenjen za montažo majhnih delov in je bil na trg uveden leta 2015, ima novi robot nosilnost 500 gramov in ga je zaradi njegove kompaktnosti enostavno integrirati v obstoječe montažne linije ter povečati produktivnost. Novi robot ima možnost programiranja preko vodenja, kar odpravlja potrebo po specializiranem usposabljanju operaterjev.

»Uspeh robota YuMi je presežek pričakovanja. Prvotno je bil zasnovan za montažo majhnih delov, vendar se je izkazal z izjemno vsestranskimi lastnostmi – lahko reši tudi Rubikovo kocko, pripravi suši, zavije darila in vodi orkester. Na podlagi velikega uspeha YuMija smo v celoti pričakovali, da bo naš novi enoročni robot enako dobro sprejet, še posebej, ker je bil razvit po zahtevah kupcev,« je pojasnil Sami Atiya, predsednik divizije ABB Robotics and Motion.

»Še naprej gradimo naš portfelj kolaborativne robotike,« je komentiral Per Vegard Nerseth, generalni direktor pri ABB Robotics. »Najnovejši robot je veliko pričakovani dodatek k tovarni prihodnosti, ki našim strankam omogoča, da rastejo in uspevajo v dobi masovne kustomizacije. Združevanje tega robota z našimi



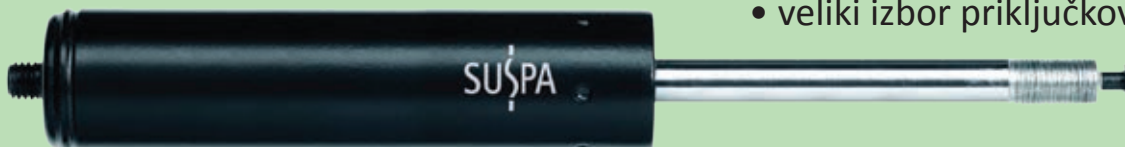
» Per Vegard Nerseth in Sami Atiya na predstavitvi najnovejšega člana družine YuMi na sejmu iREX 29. novembra 2017.

digitalnimi rešitvami ABB Ability™ bo našim strankam omogočilo, da bodo v svojih tovarnah dosegle učinkovitost in zanesljivost na naslednji ravni,« je še dodal. [ Pripravil: Mihael Debevec ]

[» www.abb.com](http://www.abb.com)

## Plinske vzmeti

SUSPA



Brez izgube plina  
za več kot 50.000 hodov

- narejene v Nemčiji
- dolga življenjska doba
- integrirano dušenje
- veliki izbor priključkov



**HENNLICH**

Pokličite nas:  
031 386 056

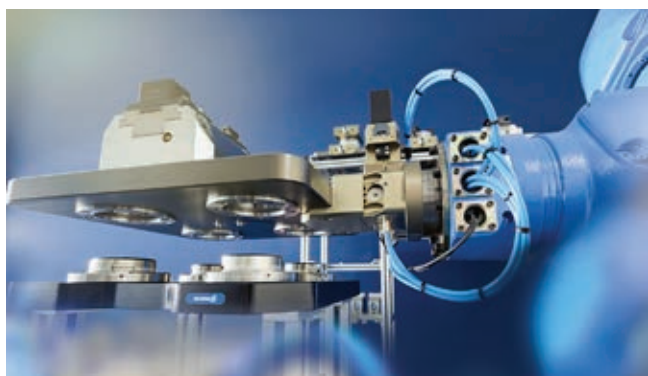


[hennlich.si](http://hennlich.si)

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

## » Robotsko vodeni paletni sistemi omogočajo vsestransko proizvodnjo

Robotsko vodeni paletni sistemi so učinkovit način za povečanje fleksibilnosti strojev. Pomagajo zmanjšati čase izpadov stroja med proizvodnjo posameznih kosov in pri majhnih serijah ter omogočajo proizvodnjo z manj ljudmi v primerih treh izmen obratovanja. V tem procesu je nepogrešljivo natančno povezovanje med posameznim sistemom prijemanja in tehnologijo vpenjanja komponent.



» Pri majhnih in srednje velikih serijah paletni sistem SCHUNK VERO-5 NSA plus zagotavlja visoko zanesljivost, fleksibilnost in učinkovitost procesa.

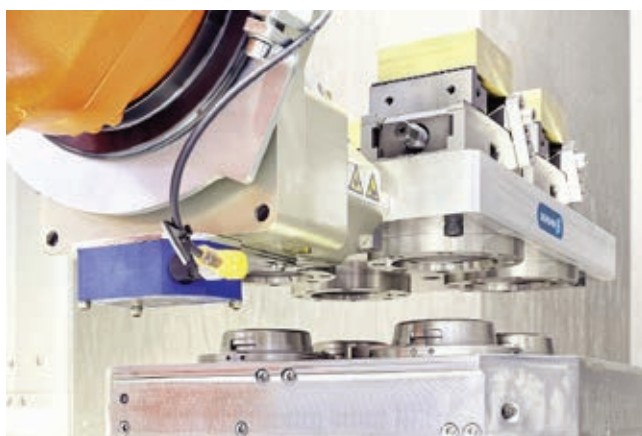
Hitro rastoč obseg velikosti in različic izdelkov ter naraščajoči pritiski glede stroškov vse bolj zahtevajo načrtovanje avtomatiziranih procesov v proizvodnji. Maksimizacija glavnih časov in minimizacija stroškov za osebje, kar je v preteklosti prišlo v poštev le pri izdelavi velikih količin, je zdaj mogoče doseči tudi pri majhnih in zelo majhnih velikostih serij. Uporaba robotov omogoča še posebej prožen način povečanja učinkovitosti, kar je mogoče pod pogojem, da so njihove zunanje naprave natančno usklajene z ustreznimi zahtevami.



» Palete z vpetimi obdelovanci so shranjene v skladišču obdelovancev in se avtomatizirano naložijo v stroj.

### Hitro menjalni paletni sistem kot osnova

Ločiti je treba med dvema vrstama avtomatiziranega nakladanja strojev. Pri velikih serijah in dolgih časih obdelave se obdelovanci po navadi vpenjo neposredno v stacionarne vpenjalne naprave, kot so na primer močnostno gnane več čeljustne vpenjalne glave ali močnostno gnane vpenjalne glave za stružnice, kot so na primer kompaktni, visoko zmogljivi vpenjalni bloki SCHUNK TANDEM plus. Enodelno togo osnovno telo, kinematika klinastega vzvoda in dolge, vodoravne vodene čeljusti zagotavljajo koncentrirane sile vpetja do 55 kN. Hkrati zagotavljajo odlično ponovitveno natančnost do 0,01 mm. Zato so vpenjalni bloki primerni tudi za vpenjanje pri rezkanju z velikim odjemom, velikim številom ciklov in minimalnimi tolerancami. Njihova optimizirana zunanja kontura in minimalna velikost vrzeli preprečujeta kopičenje odrezkov ali prahu v vpenjalu.



» Štirje vpenjalni obroči so nameščeni na zunanjem premeru hitro menjalnega paletnega modula. To zagotavlja idealno podporo pri premagovanju velikih momentov.

Pri srednje velikih in majhnih serijah se vedno več uporabnikov odloča za rešitev avtomatiziranega vpenjanja. Te rešitve delujejo po podobnem principu. Ko se vpenjalne naprave avtomatično zamenjajo, se celotna vpenjalna naprava, vključno z ročno vpetim obdelovancem, streže v proces na paletnem modulu. Robotsko podprti paletni sistemi to omogočajo v povezavi s posebej hitrim, visoko fleksibilnim, a vendar procesno stabilnim vpenjalnim

sistemom vpenjalnih naprav. Za izvedbo tega procesa so na paletah nameščene tako vpenjalne naprave kot obdelovanci in so razmeščene v skladiščnih regalih. Iz teh regalov jih vsak robot jemlje zaporedno in prenaša v obdelovalne centre. Osrednji element v stroju je hitro menjalni paletni sistem. Ta sklop v nekaj sekundah pomaga avtomatično pritrditi, pozicionirati in vpeti nosilne palete z obdelovanci na mizo stroja z ustrežno natančnostjo in v skladu z referenčno vrednostjo. Dejanska operacija nastavitve se izvede zunaj stroja med časom obdelave, zaradi česar je ta proces še posebej ekonomičen.

### Avtomatizirano čiščenje vmesnikov

Spodnji del vsake posamezne palete je opremljen z vmesnikom hitro menjalnega paletnega sistema, preko katerega so palete povezane s strojem. Posebne komponente, kot je paletni modul SCHUNK VERO-S NSA plus, so bile posebej razvite za robotsko podprto stregvo v stroje. So izjemno ravne in jih je mogoče integrirati neposredno na mizo obdelovalnega stroja. To v delovnem prostoru stroja dopušča veliko prostora za obdelovance in gibanje osi. S patentiranim sistemom dvojnega hoda lahko dosežejo vlečne sile do 20.000 N in držalne sile več kot 100.000 N. Robustni moduli zagotavljajo tudi natančno držanje pod zahtevnimi okoliščinami pri obdelavi z velikimi odjemi. Za preprečitev, da bi odrezki in umazanija ogrozili proces menjave palet, je zagotovljen pozitiven zračni tok, ki čisti ravne površine in kratke poševnine. To zagotavlja, da so ravne delovne ploskve za vpenjanje palet čiste in brez odrezkov. Vhodne zaokrožitve na vpenjalnem modulu omogočajo hitro in varno sklapljanje, tudi v primeru ekscentričnosti ali pri rahlo nagnjenih položajih palet. Na ta način se tolerance strežnega sistema optimalno kompenzirajo. Nadalje centriralni obroči zagotovijo natančno pozicioniranje v skladu z referenčno vrednostjo, sledi pa končno oblikovno in samozapiralno vpenjanje s ponovljivostjo < 0,005 mm.



» Palete SCHUNK VERO-S NSR z masami od 1 do 1000 kg za robotske sklope pokrivajo velik razpon potreb. Za zagotovitev stabilne menjave palet so vsi moduli opremljeni s funkcijo samodejnega čiščenja.

### Dvižni čepi omogočajo avtomatično izpenjanje

Ko je potrebno po obdelavi zamenjati obdelovanca, dvižni čepi dvignejo paleto do 0,5 mm, kar olajša proces menjave. Vsi koraki procesa, na primer »modul odklenjen«, »modul zaklenjen« in »paleta prisotna«, se spremljajo preko dinamičnega nadzora tlaka. V

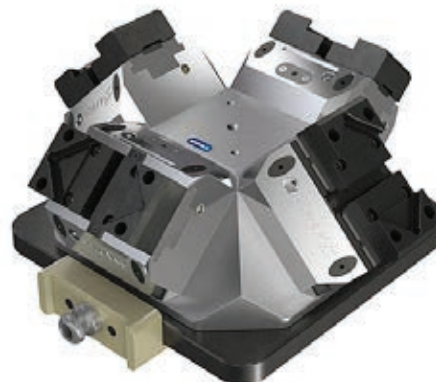


» Robotska sklopka SCHUNK VERO-S NSR maxi 220 je namenjena za upravljanje težkih palet s težo do 1000 kg.

nasprotju z drugimi vpenjalnimi sistemi, paletni moduli SCHUNK VERO-S NSA plus med obdelavo ne porabljajo nobene energije. Obdelovanci ostanejo varno vpeti, tudi če tlak v pnevmatičnem sistemu nenadoma pade. Za odpiranje modula v pnevmatskem sistemu zadostuje tlak 6 bar. To odpravlja potrebo po uporabi dragih hidravličnih sistemov s pripadajočimi cevmi. Da bi zagotovili dolgo življenjsko dobo, so vse funkcionalne komponente, kot so osnovno telo, vpenjalni drsniki in vpenjalni obroči iz utrjenega nerjavnega jekla, zaradi česar so moduli popolnoma odporni proti koroziji.

### Specialni strežni sistemi

Da bi zagotovili stabilen proces menjave palet pri popolnoma avtomatiziranem delovanju, je priporočljivo uporabljati posebne strežne module, kot je ozka in lahka spojka SCHUNK VERO-S NSR z minimalno spojno konturo. Ta se lahko uporablja tudi v omejenih prostorih in omogoča nalaganje palete zelo blizu mize stroja. Omogoča zelo ravne pritrditve, ki jih sestavlja vpenjalna postaja in paleta. Tehta le 1600 g (NSR 160), modul pa omogoča visoke maksimalne momente do 1600 Nm (Mz) ali 600 Nm (Mx). Poleg tega je na voljo tudi miniaturna sklopka VERO-S NSR mini z robotu prijazno težo le 400 g (Mx maksimalno 75 Nm, Mz maksimalno 200 Nm). Na drugi strani težne velikosti je na voljo varianta VERO-S NSR maxi, ki je težka različica robotske sklopke za težke palete in stebre (Mx maksimalno 4000 Nm, My maksimalno 4000 Nm). Da bi zagotovili zanesljivo delovanje procesov v zahtevnih okoljih, so sklopke popolnoma zaščitene, da je tako preprečen vdor odrezkov in hladilnega sredstva. Poleg tega standardna funkcija čiščenja zagotavlja, da je ravna delovna površina med paleto in robotsko sklopko čista in brez odrezkov. Poleg tega jekleni vložki na kontaktnih točkah zagotavljajo, da so sklopke izjemno odporne proti obrabi.



» Vpenjalni bloki TANDEM omogočajo na vpenjalnih paletah posebno kompaktno rešitve.

### Tehnologija modularnih vpenjalnih sistemov omogoča učinkovite paletne rešitve

Vpenjalne palete so lahko opremljene s širokim naborom SCHUNK-ovih vpenjalnih naprav iz največjega modularnega sistema za stacionarno vpenjanje obdelovancev, ki omogoča 1000 možnih kombinacij. Na primer, osnovni ročno upravljani vpenjalni moduli SCHUNK KONTEC KSC so še posebej učinkoviti in vsestranski v primerih obdelave surovcev in končnih delov na paletnih sistemih. Ti moduli kombinirajo visoke sile vpenjanja, priročno delovanje in kratke čase nastavitve. Z razmeroma nizkimi momenti lahko dosežejo visoke sile vpenjanja do 50 kN (velikost 160), kar pomeni, da ni več potrebna ločena postaja za žigosanje z oblikovnim vpenjanjem. Ker vpenjanje poteka pod napetostjo, je zagotovljena upogibna obremenitev na osnovnem telesu in s tem je dviganje vpenjalne naprave zmanjšano na najmanjšo možno mero, to pa poveča natančnost in togost vpenjanja. Prednapeto središčno

uležajenje brez povratnega ničanja vretena in posebej prilagojeni drsniki zagotavljajo odlično ponovljivost natančnosti v območju +/- 0,015 mm.



» Vpenjalne glave SCHUNK ROTA-S plus 2.0 za stacionarne aplikacije so še posebej primerne za vpenjanje cilindričnih obdelovancev.



» Osnovni vpenjalni moduli SCHUNK KONTEC KSC pokažejo svojo moč še posebej takrat, ko gre za paletne sisteme. Predstavljajo dobro kombinacijo visokih vpenjalnih sil, udobnega delovanja in visoke natančnosti pri odličnem razmerju med ceno in zmogljivostjo. Uporaba teh osnovnih vpenjalnih modulov pomeni, da za vpenjanje surovcev ni več potrebna postaja za žigosanje.

Popolnoma zaščiteno pogon in integrirano odstranjevanje odrezkov zagotavljata posebno visoko stabilnost procesa in minimalno obrabo. Osnovne vpenjalne naprave so na voljo kot centrične vpenjalne naprave ali kot enojno delujoča vpenjala s fiksno čeljustjo. Ponujajo hitro prilagajanje območju vpenjanja, raven dizajn in majhno težo, kar je odlična kombinacija za stredo obdelovancev brez delavcev. Ko je več obdelovancev vpetih drug poleg drugega v tesnem območju, je izbira in uporaba SCHUNK-ovih multi vpenjalnih modulov KONTEC idealna rešitev. Ti moduli zahtevajo za pritrditev obdelovancev en kljukast ključ, prav tako za popolno odstranitev vpenjalnih čeljusti ali za hitro spremembo oziroma za hitro in fleksibilno pretvorbo vpenjalnega sistema za vpenjanje različnih obdelovancev. Po drugi strani vzmetno prednapeti vpenjalni bloki SCHUNK TANDEM omogočajo še posebej kompaktne strukture. Za vpenjanje cilindričnih delov je smiselno uporabiti vpenjalne glave SCHUNK ROTA-S plus 2.0 s tremi čeljustmi. Vpenjalne stebre, ki imajo vmesnike za hitro menjalni paletni sistem SCHUNK VERO-S, lahko zdaj upravljajo tudi roboti.

[ Pripravil: Mihael Debevec ]

» [www.schunk.com](http://www.schunk.com)



» Vpenjalni steber SCHUNK VERO-S omogoča hitro menjavo vpenjalnih naprav in obdelovancev na vodoravnih obdelovalnih centrih.

## » Visoko zmogljiva linearna vodila

Podjetje NTN-SNR je v zadnjem času predstavilo več inovacij. Med drugim linearni modul AXF100, ki je bil razvit posebej za kmetijsko-živilski sektor, in nove modele serije AXS za sektor avtomatizacije.

Na primer teleskopska os AXS280TV lahko doseže hitrost do 10 m/s. Zaradi izjemno kompaktne oblike je primerna tudi za zelo težka bremena. NTN-SNR s svojo novo generacijo linearnih vodil pomembno prispeva k optimiziranim montažnim procesom. Družba opozarja na svojo tehnološko nadgrajeno tehnologijo

» Nove teleskopske osi dosežejo zelo visoke hitrosti.

vodenja s kroglicami, ki je zasnovano tako, da zagotavlja podaljšane intervale vzdrževanja in izjemno dolgo življenjsko dobo izdelkov. [ Pripravil: Mihael Debevec ]



» [www.ntn-snr.com](http://www.ntn-snr.com)



## » Vključitev v digitalno dobo montaže

Industrija 4.0 in digitalno omrežje bistveno spreminjata proces montaže. Razsežnost tega razvoja bo prvič predstavljena na sejmu automatica 2018 na sejmišču Messe München od 19. do 22. junija. Koboti, sistemi digitalne pomoči, robni računalniki in transportni droni bodo zagotovili občudovanje obiskovalcev sejma.

Kdorkoli misli, da bodo v prihodnosti spremembe na področju montaže in tehnologije strege potekale tiho, kot se je to dogajalo v preteklosti, bo na vodilnem mednarodnem sejmu tega področja v Münchnu močno presenečen. Industrija 4.0 je sedaj postala resničnost! S pozitivnimi učinki za vse: prvič za zaposlene, zaradi novih orodij, kot so podatkovna očala in tablice, ki zagotavljajo bolj raznoliko delovno vsebino, drugič za proizvajalce, ki lahko montažo izvajajo bolj inteligentno, učinkovito in ekonomično ter tretjič za potrošnike, ki lahko pričakujejo večjo usmerjenost k uporabnikom.

### Pionirska inteligentna senzorska tehnologija

Najmanjše komponente avtomatizacije imajo v digitalnem omrežju največjo vlogo. Tukaj so mišljene generacije podatkov inteligentnih senzorjev, ki v realnem času zbirajo, obdelujejo in posredujejo podatke neposredno na sceni z vedno bolj kompleksnimi algoritmi. To je mogoče zaradi robnega računalništva. Za razliko od računalništva v oblaku se za porazdeljeno obdelavo podatkov uporablja zmogljivost vse manjših in cenejših mikrokontrolerjev. Zaradi robnega računalništva je nujno potrebna inteligenca presejena v senzorje.



» Najmanjše komponente avtomatizacije igrajo največjo vlogo. Inteligentne generacije senzorjev, ki zapisujejo podatke neposredno na spletnem mestu z vedno bolj kompleksnimi algoritmi v realnem času, igrajo pri digitalnem omrežju odločilno vlogo.

Podjetje Sick bo na sejmu automatica do podrobnosti pokazalo, kaj razume pod »senzorsko inteligenco«. Senzorji s porazdeljenimi računalniškimi zmogljivostmi omogočajo digitalno omrežje kom-

pleksnih procesov montaže in posledično pomembno prispevajo k večji dinamiki in fleksibilnosti. V prihodnosti bo nenehno napredovanje digitalnega omrežja zagotovilo, da bodo procesi montaže v veliki meri samokontrolirani in se bodo prilagajali spremenljivim parametrom.

### Inovativni prijemalni sistemi v tovarniških halah osvajajo zračni prostor

»Industrijsko prijemanje se bo v prihodnjih letih radikalno spremenilo,« je prepričan Henrik A. Schunk, vodilni družbenik in generalni izvršni direktor pri podjetju SCHUNK GmbH & Co. KG. Poudarek je na inteligentnih, mrežnih in občutljivih prijemalnih sistemih, s katerimi se lahko realizirajo proizvodni scenariji Industrije 4.0 ter sodelovanje človeka in robota.

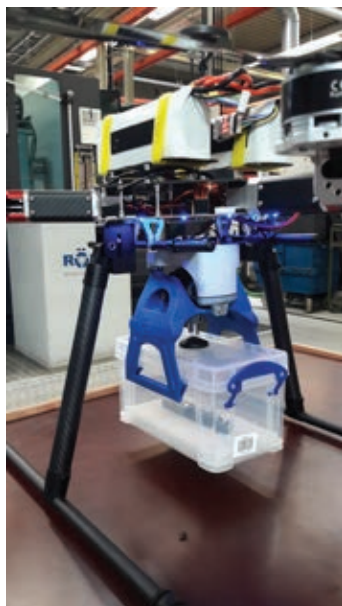
Spekter ponudbe se giblje od inteligentnih prijemal za integriran nadzor procesov do sodelujočih prijemal za aplikacije sodelovanja, pa vse do vrhunskih prijemal z vgrajeno senzoriko. »V prihodnosti bodo naši moduli neposredno na komponentah ali kosih, to pomeni najbližje obdelavancu, in bodo zbirali in obdelovali informacije o obdelavancu, procesu in sestavnih delih ter izvedli ustrezne odzive. Zato utrjujemo pot do popolnoma novih scenarijev strege in avtomatizacije,« pojasnjuje gospod Schunk.



» Schunk, specialist s področja tehnologije prijemanja, se s svojimi sodelujočimi prijemali osredotoča na vedno večje število aplikacij s področja sodelovanja človeka in robota.

Podjetje Röhm kot specialist na področju vpenjalne in prijemalne tehnologije ponuja rešitve spektakularnega razvoja in nedvomno odpira tudi nove scenarije, saj podjetje za intralogistiko upora-

blja zračni prostor s pomočjo njihovega dronskega prijemale. Ta pionirski koncept omogoča v proizvodnih halah brezpilotni transport orodij ali delov. Zračni promet ima ogromen potencial za prihodnost. Prijemalo je bilo razvito v sodelovanju z inštitutom Fraunhofer za industrijsko inženirstvo in organizacijo (Fraunhofer Institute for Industrial Engineering and Organization) in strokovnjaki s področja Industrije 4.0 iz Digital Worxa bodo na sejmju automatica zagotovo pritegnili veliko pozornosti.



» Podjetje Röhm kot specialist na področju vpenjalne in prijemalne tehnologije bo na sejmju automatica predstavil spektakularno promocijo – dronsko prijemalo za transport delov po zraku brez posadke.

## Koboti in digitalni pomočniki podpirajo strokovnjake

Enako velja za kobote, ki so že pred dvema letoma na predhodnem sejmju privabljali obiskovalce. Na področju sodelujočih robotov je prav tako prišlo do tehnoloških kvantnih skokov in mnogi od njih so zdaj v praksi v celoti uporabni. Festov BionicCobot se je celo naučil, kako razumeti jezik. Na podlagi naravnih vzorcev gibanja in fleksibilne pnevmatike je praktično predoblikovan za sodelovanje med človekom in robotom brez nevarnosti. S preprostim delovanjem, zaznavanjem položaja in glasovnim upravljanjem v kombinaciji s strojnim učenjem in umetno inteligenco lahko robot intuitivno in učinkovito sodeluje z ljudmi.



» Festov BionicCobot razume glasovne ukaze in je zaradi svoje fleksibilne pnevmatike idealen za interakcijo med človekom in robotom.

V Fraunhofer IPA so dokazali, da interakcija s koboti ne le naredi ročna dela bolj zanimiva, temveč digitalni pomočniki zagotavljajo tudi bistveno olajšanje na ravni delavca. Predstavljena bo tudi tematika podatkovnih očal in podpora strokovnjakov v realnem času. Monterji bi morali imeti v prihodnosti možnost opravljati

nja novih nalog brez uvajalnih tečajev ob uporabi očal razširjene resničnosti s prikazanimi navodili za montažo. Tako ni potreben noben delavec za poučevanje novih sodelavcev in natisnjena navodila niso več potrebna. Z nekaj prilagoditvami so očala razširjene resničnosti uporabna za podporo tehnikom pri opravljanju vzdrževalnih del.

## Sprememba paradigme v montaži

Na sejmju automatica bo mogoče videti tudi, kako se konvencionalni konstruktorji prilagajajo spremembam v avtomatizaciji montaže. Stefan Roskopf, generalni direktor podjetja Teamtechnik, je glede tega izjavil: »Dosedanjšega nadzora in programske opreme je danes v sodobni tovarniški avtomatizaciji le še približno 50 odstotkov. Zato smo veliko vlagali v know-how na področju programske in nadzorne tehnologije ter razvili lastno testno programsko opremo. Rezultat tega razvoja je, da zdaj s tem strokovnim znanjem zasedamo vodilni položaj v industriji. Analiza podatkov, varnost podatkov, sledljivost in ravnanje z naraščajočimi količinami podatkov so tudi del naših rešitev.«



» Na sejmju automatica bo podjetje Teamtechnik predstavilo svoje strokovno znanje in izkušnje s področja industrijskega inženiringa, ki ga uporabljajo v avtomobilski in medicinski tehnologiji. Prikazan je primer sistema za montažo in preizkušanje sistemov vbrizgavanja.

Na ta način lahko strokovnjaki za avtomatizacijo, ki se osredotočajo na trg rasti avtomobilske proizvodnje in medicinske tehnologije, izpolnijo zelo visoke zahteve svojih kupcev za preizkušeno programsko opremo, digitalno omrežje ali integracijo nadzornih sistemov strank. Ne glede na to, ali je to pionirsko sodelovanje ali pa preventivno vzdrževanje, podjetje Teamtechnik v svojih sodobnih montažnih in testnih sistemih uporablja oba pristopa, kar bodo lahko obiskovalci sami videli na sejmju automatica 2018.



» Kolaborativni roboti, samonavigacijski transportni sistemi, droni za zračni transport, vizualizacija preko tabličnih računalnikov ali pametnih telefonov – Industrija 4.0 in digitalno omrežje to omogočata.

[ Pripraviel: Mihael Debevec ]

» [www.automatica-munich.com](http://www.automatica-munich.com)

## » Čepi v obliki lastovičjega repa omogočajo direktno vpenjanje ravnih obdelovancev

Sistem za hitro menjavo palet SCHUNK VERO-S se lahko zdaj uporablja tudi za neposredno vpenjanje ravnih obdelovancev. To se odraža v povsem novih možnostih za obdelavo tankih obdelovancev, polovic form ali prosto oblikovanih delov pri strojni obdelavi kovin, pri izdelavi orodij in form kot tudi pri izdelavi sestavnih delov struktur in šasij za letalsko ter vesoljsko industrijo.

Medtem ko se lahko konvencionalni čepi pri hitro menjalnih paletah uporabljajo le pri globini sklapljanja 20 mm do 25 mm, je pri uporabi čepov v obliki lastovičjega repa zadostna globina vpenjanja le 3,5 mm. Potreben vmesnik (s kotom 60°) je mogoče izdelati s frezalom z minimalno odstranitvijo materiala. Vpenjalni čep v obliki lastovičjega repa se nato vstavi in pritrdi s pomočjo dveh imbus vijakov. Po obdelavi se vpenjalni čep lahko odstrani in uporabi za druge namene.

### Obsežen modularni sistem

Čepi v obliki lastovičjega repa so na voljo v treh različicah kot centrirni, pozicionirni ali zadrževalni čepi s centrirnimi razmikom velikosti 40. Primerni so za uporabo v SCHUNK VERO-S NSE



» SCHUNK VERO-S čepi v obliki lastovičjega repa se lahko uporabljajo tudi za hitro vpenjanje ravnih obdelovancev neposredno in brez motečih kontur na hitro menjalni paletni sistem SCHUNK VERO-S.

plus 138 ali 176 hitro menjalnih paletnih modulih in jih je mogoče uporabljati skupaj z modularnim sistemom SCHUNK WDB za direktno vpenjanje obdelovancev. Posebna geometrija vpenjalnih čepov v modulih SCHUNK VERO-S omogoča tudi ekscentrično in s tem še posebej enostavno sklapljanje modulov. Z neposrednim vpenjanjem, brez motečih kontur in s čepi v obliki lastovičjega repa je omogočen prost dostop do obdelovancev s petih strani, položaj vpetja je natančno določen, zagotovljene so natančne ponovitve in natančnost pozicioniranja ter visoke vlečne sile pri zahtevnih operacijah obdelave. [ Pripravil: Mihael Debevec ]

[www.schunk.com](http://www.schunk.com)

# PROFESIONALNO POMIČNO MERILO PO UGODNI CENI



IP67

### S\_Cal PRO

- zaščita IP67
- merilno območje do 150 mm
- Profesionalno pomično merilo,
- samodejni način mirovanja po 20 minutah brez uporabe,
- ponovna aktivacija ob premiku merila,
- položaj shranjen v načinu spanja.

Promocijska ponudba

**70 €**

Redna cena 83,23 €  
Cene ne vsebujejo DDV  
Promocijska ponudba velja do odprodaje zalog

SIS Smart Inductive System DIN 862



Celotno promocijsko ponudbo najdete v letaku Sylvac Bestsellers 2018 na naši spletni strani.

# LOTRIČ METROLOGY

Zastopnik za Slovenijo

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

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

[www.lotric.si](http://www.lotric.si)



## » Klingelberg bo na sejmu Control 2018 predstavil taktilne in optične meritve na enem stroju

Na svetovnem vodilnem sejmu za zagotavljanje kakovosti (Quality Assurance – QA) Control v Stuttgartu, ki bo potekal od 24. do 27. aprila 2018, bo okoli 900 proizvajalcev QA opreme predstavilo svoje inovacije. Sistemski dobavitelj Klingelberg, ki je vodilni proizvajalec natančnih merilnih centrov za industrijo zobnikov, bo pokrival širok spekter tematik, vključno z inovativnim področjem optičnega meroslovja z vrsto modelov iz serije P. Tu podjetje vstopa na novo področje.

Precizni merilni centri Klingelberg se uporabljajo po vsem svetu za natančno merjenje zobnikov in visoko preciznih aksialno simetričnih komponent. Ti merilni stroji zagotavljajo, da se zanesljivi merilni rezultati dobijo ne le v merilnih in geometrijskih laboratorijih, temveč tudi v proizvodnem okolju. Serijo P odlikuje patentiran, visoko natančen 3D sondirni sistem NANOSCAN kot tudi sistem s sondo za hrapavost, ki je enostaven za uporabo. Ti taktilni senzori so zdaj nadgrajeni tudi z zmogljivim optičnim senzorjem.



**Nove možnosti za hitro izvajanje meritev, hitro zajemanje podatkov meritev in visoka gostota merilnih točk z optično metrologijo Klingelberg**

Klingelbergova optična metrologija je pametna kombinacija taktilne in optične metrologije in to je ravno tisto, zaradi česar se razlikuje od drugih sistemov. Izredno hiter prehod od tipalnega

sistema do optičnega senzora naredi ta sistem kot hibridni sistem, ki združuje prednosti obeh merilnih metod. Visoko natančno taktilno merjenje je idealno dopolnjeno z visoko hitrostjo optičnega merjenja, s hitrim zajemanjem podatkov meritev in z visoko gostoto merilnih točk.





Seveda je možno izvajati tudi čisto optično meritev. Na sejmu Control bo podjetje Klingelberg med drugim prikazalo visoko hitrostno in popolno 3D-digitalizacijo zobniških komponent. Me-

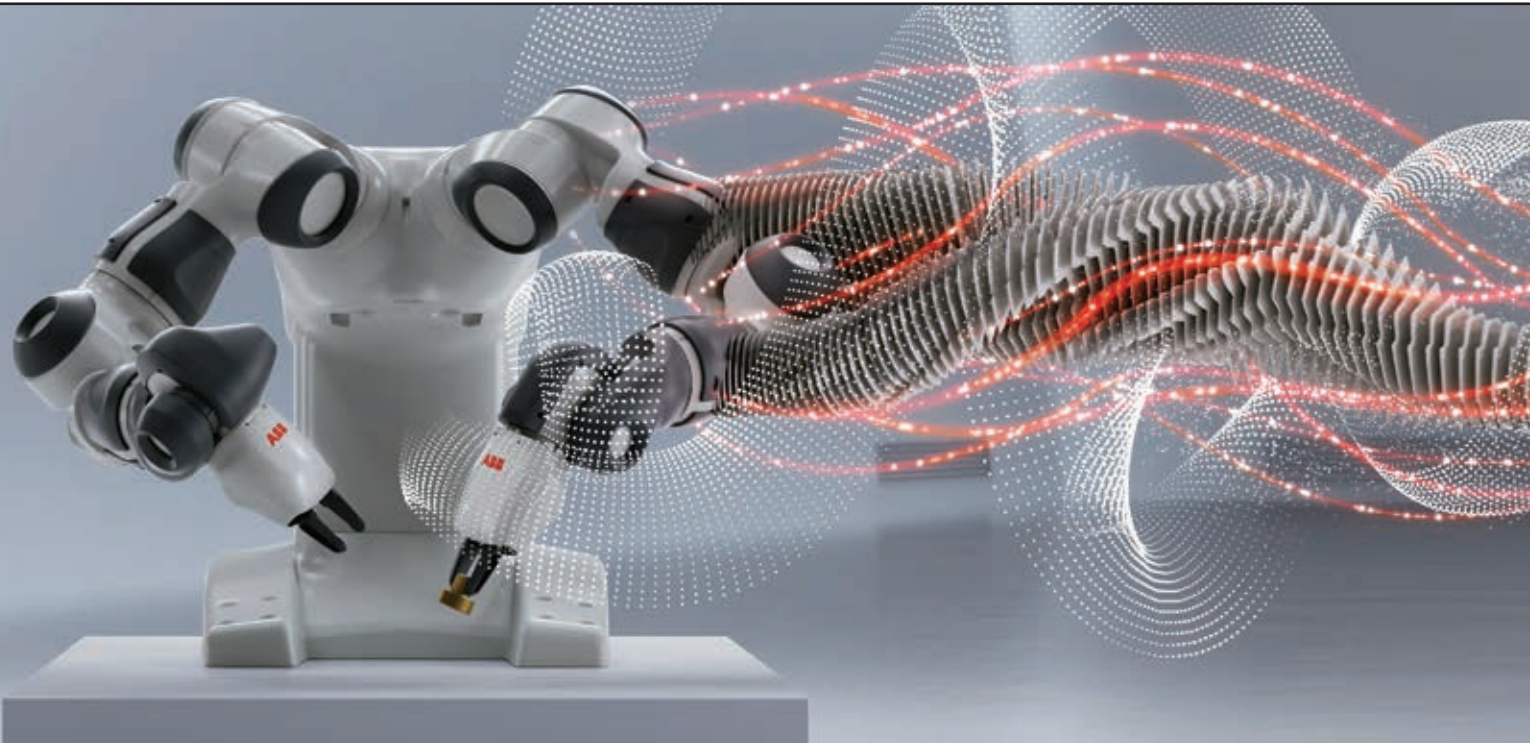
rilni rezultat ima obliko visoko ločljivostnih 3D-točk v oblaku, ki jih je mogoče oceniti na več načinov ali pa jih je mogoče obdelovati kot CAD-datoteko.

»Razvojno delo pri optičnem meroslovju temelji na številnih dejavnikih,« pojasnjuje Georg Mies, vodja razvojnega centra za merjenje natančnosti (Precision Measuring Center Development) pri Klingelbergu. »Ti dejavniki vključujejo naše dolgoletne izkušnje v številnih raziskovalnih projektih, smo stalno v tesnem stiku s proizvajalci senzorjev in ne nazadnje imamo tudi dobre odnose s tehničnimi univerzami in inštituti. Zaradi stalnih pogovorov z našimi kupci v kombinaciji z desetletnimi izkušnjami na področju zobniške metrologije smo zelo dobro seznanjeni z zahtevami optične metrologije,« še dodaja.

### Nova natančnost je črne barve – Klingelberg predstavlja nov dizajn strojev

Nova generacija serije P, ki jo bo Klingelberg predstavil mednarodnemu občinstvu profesionalnih strokovnjakov v Stuttgartu, vključuje dva natančna merilna centra iz serije P, P 26 in P 65. Ne samo, da je njihova dokazana tehnologija sistematično napredovala, tudi njihov dizajn strojev je bil temeljito popravljen. Nov dizajn se osredotoča na koncept barv za dolgo življenjsko dobo s koncentracijo temno sivih odtenkov. To za stroje, ki se uporabljajo neposredno v proizvodnem okolju, pomeni, da se na njih umazani ja manj pozna. [ Pripravi: Mihael Debevec ]

[www.klingelberg.com](http://www.klingelberg.com)



**Let's write the future**

with robots that have what it takes to collaborate.

Inštaliranih je že več kot 300.000 ABB robotov, ki povečujejo produktivnost v tovarnah po vsem svetu. So del integriranega ekosistema: internet stvari, storitev in ljudi. Sodelujoč robot YuMi omogoča sodelovanje ljudi in robotov in s tem odpira povsem nove priložnosti. Več na [abb.si/future](http://abb.si/future)

**ABB**

## » Pakiranje živil

Podjetji EEP-Maschinenbau in DI Christl sta razvili avtomatizirano linijo za tako imenovane izdelke Eat the Ball, na kateri so izdelane in pakirane kroglice kruha v obliki žogic, katerih oblika je podobna žogam za baseball, nogomet in hokejskim ploščkom.

Kroglice kruha na paletah najprej potujejo skozi sistem vizualizacije. Tam odkrite informacije o neustreznih ali manjkajočih izdelkih se pošljejo štirim robotom tipa delta proizvajalca Kawasaki Robotics z oznako YF003N, ki ustrezne kroglice premostijo z osnovnega transportnega sistema na verižni transporter, kjer nadaljujejo pot na naslednje procese pakiranja. Transportni sistem in tehnologija prijemanja robotskega sistema lahko obdeluje vse variante različnih oblik (ovalne, okrogle in cilindrične) in površin brez prenavljanja. Za tehnologijo prijemanja robotskega sistema je bil izbran zelo zmogljiv vakuumski sistem z velikim vakuumskim rezervoarjem in večkratnim filtriranjem, ki omogoča hitre delovne cikle pod 0,5 sekunde na posamezen robotski sistem. Po dodatni kontroli kakovosti in samodejnih korakih pakiranja so pakirane kroglice premeščene v sistem za globoko zamrzovanje. Celoten



sistem omogoča gospodarno pakiranje izdelkov za proizvajalce Eat the Ball, hkrati pa na račun visoke stopnje avtomatizacije in fleksibilnosti zagotavlja visoke normative glede kakovosti.

[ Pripravi: Mihael Debevec ]

[robotics.kawasaki.com](http://robotics.kawasaki.com)

## » Avtomatsko štetje stekleničk in ampul

VMT MultiCount je sistem za avtomatsko štetje stekleničk (vial) in ampul v medicinski tehnologiji in farmaciji. Sistem zajema kombinacijo najsodobnejših tehnologij strojnega vida, tehnik osvetljevanja in algoritmov, in zagotavlja, da se farmacevtski zabojniki z medicinskimi snovmi štejejo varno in zanesljivo, preden se pakirajo.

Sistem je mogoče uporabiti ločeno ali integrirati v proizvodne linije in ga odlikuje visoka fleksibilnost in enostavnost uporabe. Na primer ureditev zabojnikov je poljubna in ni treba upoštevati posebnih pravil. Stekleničke in ampule imajo lahko prostornino 1 ml do 100 ml in premer 5 do 50 mm in so lahko izdelane iz širokega spektra materialov, kot so plastika, prozorno ali barvno steklo in z različnimi barvami pokrovov. Vse meritve in rezultati se



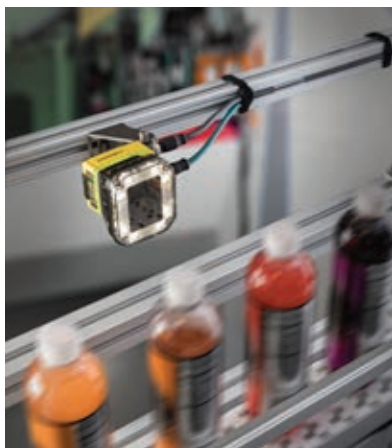
zabeležijo in dokumentirajo. Prej zahtevani ročni postopki štetja so s tem sistemom popolnoma in zanesljivo avtomatizirani in podprti z računalniškim sistemom štetja. [ Pripravi: Mihael Debevec ]

[www.vmt-vision-technology.com](http://www.vmt-vision-technology.com)

## » Kontrolne naloge pri proizvodnji pijač

Cognexove sisteme strojnega vida in identifikacijske sisteme uporabljajo priznani proizvajalci pri avtomatizaciji proizvodnje, pakiranja, strege in logističnih procesov.

V proizvodnji živil in pijač ti sistemi opravljajo kontrolne naloge, kot so pregled kapič, pravilnost napolnjenosti pijač, OCR prepoznavanje roka trajanja ali serijske številke ter preverjanje celovitosti varnostnih tesnil ali pravičnega deljenja. Med delitvijo hrane profilni laser generira tridimenzionalno sliko na osnovi triangulacije in izračuna volumen porcije. Podatkovna uskladitev pričakova-



ne količine in dejanske količine nato določa izhodni rezultat, ki se posreduje različnim kontrolorjem. S pomočjo uporabniškega vmesnika Cognex Designer tudi kompleksne aplikacije postanejo enostavne, saj se nastavijo preko funkcij povleči in spusti (drag-and-drop), kar uporabnikom pri načrtovanju sistema prihrani čas in stroške. Določanje položaja za pobiralne in odlagalne (pick and place) robote ter sledljivost preko 1D ali 2D črtnih kod v celotni oskrbovalni verigi so del tipičnih Cognexovih aplikacijskih področij vision sistemov, senzorjev vida in čitalcev črtnih kod. Uporaba teh sistemov zagotavlja, da potrošniki dobijo samo brezhibno hrano in zmanjša se tveganje za drage akcije odpoklicev s trga.

[ Pripravi: Mihael Debevec ]

[www.cognex.com](http://www.cognex.com)

## » Popolna mrežna povezava na stroju

Upravljana stikala Murrelektronik IP67 zagotavljajo hitro komunikacijo podatkov in brezhibno mrežno povezovanje. Ponujajo obsežno diagnostično funkcijo in pomoč pri hitrem odpravljanju težav, da znatno zmanjšajo drage zastoje.

Stikala so kompaktna in popolnoma zaprta, zato so robustna in trpežna. Uporabljajo se lahko v industrijskih okoljih, vključno z umazanimi in težkimi okolji. Priključki M12 so vodoodporni in nudijo zaščito IP67. Prenos omrežne tehnologije na stroj prihrani dragocen prostor v nadzorni omari. Zaradi praktičnega in intuitivnega spletnega vmesnika zagon ne vzame veliko časa.

Stikala lahko diagnosticirajo širok razpon situacij in zapisujejo statistiko omrežja. Topologija se samodejno preslikuje, da se zazna, kdaj so kanali neaktivni. Zaustavitve se zmanjšajo z zaznavanjem kanalskih napak in izgub. Spletni strežnik sistema lahko identificira celo postopno nastajanje napak.

Varnost omrežij ima visoko prednost pri dizajniranju stikal. Upravljalni vmesnik je zaščiten z geslom in stikala samodejno zaznajo neznane ali nepooblaščen naprave v omrežju. Upravljana stikala Murrelektronik ponujajo poceni način za povezovanje senzorjev na ethernet, kot so senzorji strojnega vida za avtomatizacijo strege in pakiranja.



### Posebna različica ProfiNet

Novo Murrelektronikovo Tree Managed ProfiNet Switch stikalo podpira protokol ProfiNet skladno s standardom Conformance Class B in ga je enostavno uporabiti tudi z datotekami GSDML preko portala Siemens TIA. S samodejnim dodeljevanjem imen od zgoraj navzdol je postopek zagona hiter. Dostopnost omrežja se znatno izboljša s pomočjo integrirane topologije ProfiNet prepoznavanja in prednostnega določanja ProfiNet telegramov.

Zaradi avtomatskega ProfiNet dodeljevanja imen je vzdrževanje močno olajšano, saj je po zamenjavi modulov možen takojšen ponovni zagon strojev in naprav. Topologije obroča (redundance medijev, MRP) se lahko izvedejo tudi s stikalom ProfiNet, da se izboljša razpoložljivost tovarne z zagotavljanjem redundance znatraj instalacije. [ Pripravil: Mihael Debevec ]

» [www.murrelektronik.com](http://www.murrelektronik.com)

## 24 V NADZOR TOKA

MAKSIMALNO MODULARIZIRAN!



**Mico Pro®**



**KONFIGURIRAJTE  
PREKO SPLETA  
SEDAJ!**

Mico Pro® signalizira mejno obremenitev in ciljno izklopi napačne kanale. Sprožilec je patentiran in sledi načelu: „Tako pozno kot možno, tako zgodaj kot je potrebno.“

- modularna zasnova
- nadzor do 20 A/kanal
- integrirana distribucija zmogljivosti
- obsežne diagnoze

## » Optična robotska metrologija pospešuje končni pregled kompleksnih letalskih sklopov

Podjetje Rolls-Royce iz Barnoldswicka ima dolgo zgodovino uporabe koordinatnih merilnih strojev (Coordinate Measuring Machines – CMM), ki jih uporablja za končni pregled izdelanih sestavov reaktivnih motorjev. Povečanje stopnje proizvodnje je zahtevalo potrebo po postopnem spreminjanju metod inšpekcijskih pregledov, ne da bi se pri tem povečal skupni proizvodni odtis.

Cilji projekta niso bili le zmanjšanje celotnega časa inšpekcijskega pregleda, temveč tudi povečanje razpoložljivih podatkov, ki omogočajo oblikovanje izdelkov in izboljšanje proizvodnje. Hkrati zagotavljajo odgovore na vprašanja po inšpekcijskem pregledu, prav tako pa tudi zagotovitev podatkov za uporabo v razvoju izdelkov v prihodnosti.

Sprednja ležajna ohišja so ena od najbolj zapletenih sestavljenih sklopov, ki jih izdelujejo pri Rolls-Roycu. Za večino delnih inšpekcijskih pregledov so bili uporabljeni tradicionalni CMM, dopolnjeni z drugimi inšpekcijskimi metodami, vključno z ročnimi in vizualnimi tehnikami.

Inženirji podjetja Rolls-Royce so sodelovali z optičnim merslovnim podjetjem GOM, da bi pregledali svoje zahteve glede inšpekcijskih pregledov, vključno s popolnim pregledom risb na 45 straneh, in da bi ugotovili značilnosti montaže, ki bi jih lahko za izvedbo inšpekcije zajeli optično. Funkcije so bile kategorizirane v zelene in rdeče, ki označujejo, katere značilnosti naj bi sistem



pregledal z izbranimi funkcijami, ki so bile predhodno testirane na podlagi znanja, dostopa in toleranc.

Zahteva za spremembo inšpekcijskih korakov je zahtevala inšpekcijski pregled sestavljenih sklopov v eni sami napravi. V ta namen je bil zasnovan delni pripomoček in je bil pred izdelavo preizkušen virtualno z navideznim pregledom, ki analizira tako dizajn kot načrtovane inšpekcijske procese.

Izvedena študija inšpekcijskega sistema (Measurement System Analysis – MSA) je zagotovila potrebno sistemsko zaupanje ugotovljenih odstopanj, ki so temeljila na petih inšpekcijskih ciklih zelenih lastnosti  $\pm 0,010$  mm in amberjevih lastnosti  $\pm 0,015$  mm. Ugotovljen je bil sklep, da je ponovljivost sprejemljiva glede na ugotovljene tolerance in dosežena je bila korelacija glede na rezultate CMM. Tehnike inšpekcijskih pregledov, podobne tistim, ki jih izvaja CMM, so se izvedle s programsko opremo GOM za pomoč pri korelaciji.

Vgrajeni optični merilni sistem GOM sedaj v 30 % časa opravi 70 % nalog, ki jih je prej opravil CMM. Inšpekcijski pregled CMM se še vedno izvaja, vendar ni več ozko grlo v proizvodnji, celotni inšpekcijski pregled CMM pa se je zmanjšal na samo 5 % celotnega časa inšpekcijskega pregleda za posamezen kos.

Sistem GOM ScanBox je bil dostavljen Rolls-Roycu v samo osmih tednih, kar je precej krajši rok od 9-mesečnega časovnega okvira, ki je običajen za CMM kartezičnega tipa. V prihodnosti je v podjetju Rolls-Royce načrtovanih še več sistemov za optični pregled, saj si podjetje želi še naprej izboljševati in avtomatizirati delne inšpekcije. [ Pripravi: Mihael Debevec ]



» [www.gom.com](http://www.gom.com)  
» [www.topomatika.hr](http://www.topomatika.hr)



## » Kombinacija cevi in priključkov PUN-H/QS

Cevovodi PUN-H in vtični priključki QS so odlična kombinacija za številne aplikacije. Zagotavljajo delovanje sistemov brez napak vso življenjsko dobo, so odporni na hidrolizo in se lahko uporabljajo v zelo vlažnem okolju.

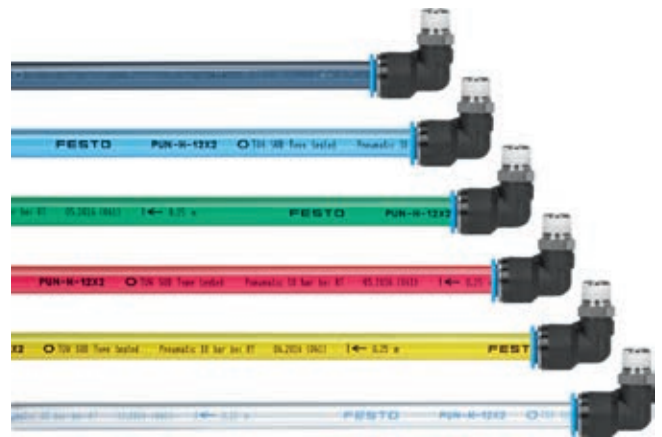
Uporaba cevi PUN-H zagotavlja zanesljivo oskrbo s komprimiranim zrakom za vse standardne aplikacije in vlažno okolje, oziroma, kadar so v stiku z vodo, tudi do 50 oC. Zahvaljujoč modificiranim materialom ne pride do pokanja cevi zaradi hidrolize.

Ne samo, da se cevi PUN-H, ki so odporne na upogibanje, lahko inštalirajo, zaradi njihove odpornosti na hidrolizo, kemikalije in mikrobe so primerne tudi za uporabo v prehrabni industriji (FDA odobreni materiali). Črna verzija cevi je dodatno odporna tudi na UV in tako primerna za uporabo na prostem.

Časi inštalacije so zahvaljujoč preskušanim vtičnim priključkom kratki. Povezovanje in razklopjenje s priključki QS je enostavno v Festovi standardni kakovosti in preverjenem principu tesnjenja.

Prozorna verzija cevi omogoča enostavno odkrivanje delčkov, vlage in olja v cevovodih. To zagotavlja enostaven in učinkovit nadzor možnih in potencialnih tveganj v sistemih.

Cevi PUN-H so izdelane iz poliuretana z zunanjo kalibracijo in s premeri 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14 in 16 mm, so v modri, črni, srebrni, zeleni, rdeči in rumeni barvi, delovni tlak je lahko med vakuumom 0,95 in tlakom 10 bar, delovna temperatura od -35 do + 60 oC.



» Cevi PUN-H in priključki QS

Vtični priključki QS so iz PBT in imajo ponikljan okrov, tesnilni obroč je NBR, na razpolago so za vse dimenzije cevi PUN-H. Navoj je M, G in R samorezni (M3 do M7, 1/8 do 3/8 »). Primerni so za vakuum do 0,95 in nadtlak 14 bar ter za temperaturno območje med -10 do +80 oC. Odporni so na kemikalije in hidrolizo.

Cevi in priključki se uporabljajo za stisnjen zrak, vakuum in vodo.

Festo nudi tudi zanesljive kombinacije cevi in priključkov, prilagojenih zahtevam naročnikov pri njihovih aplikacijah z različnimi vplivi okolja.

» [www.festo.com](http://www.festo.com)

**MiniTec**  
THE ART OF SIMPLICITY

MiniTec d.o.o.  
Teharska cesta 41  
3000 Celje

Tel.: +386 59 071 390  
[info@minitec.si](mailto:info@minitec.si) [www.minitec.si](http://www.minitec.si)

**mini motor**  
MECHATRONIC SOLUTIONS

## MiniMotor za "največje" rešitve

Velik izbor manjših elektro motorjev v kombinaciji z različnimi gonili omogoča velik izbor za skoraj vsako aplikacijo.

Manjši po velikosti in veliki po uporabnosti !

- asinhronski enofazni, trofazni in DC12V in 24V elektromotorji
- koaksialna in radialna zobniška gonila
- planetna gonila
- polžasta gonila
- kombinacija gonil
- servo motorji
- servo motorji s planetnimi gonili
- enostavni servo regulatorji

- izdelava elektro motorjev in gonil po specifikaciji kupcev za prvo vgradnjo

## » Večsenzorske meritve podjetja Hexagon

Napredek v zmogljivosti in programski opremi je večsenzorske meritve naredil prevladujoče.

Če bi povprečnega uporabnika v industriji vprašali, kaj pomeni izraz večsenzorske meritve, bi dobili zelo različne odgovore. Nedavna anketa na meroslovnem tečaju je dokazala ravno to. Na vprašanje, kaj so večsenzorske meritve, so tečajniki odgovorili: več načinov merjenja delov, uporaba senzorja za merjenje temperature merjenca, stroj za merjenje, ki ima več možnosti uporabe ... Ker izraz ni intuitivno razumljiv, je dejstvo, da si to področje meroslovja zasluži poglobljeno razlago.

Zgodovinsko gledano, ko so proizvajalci govorili o večsenzorskih meritvah, so mislili na merilni stroj s strojnimi vidom, ki ima vgrajenega enega ali več dodatnih senzorjev, kot so to merilni stroji Brown & Sharpe Optiv, ki so opremljeni z dotičnim tipalom ali z laserskim merilnim senzorjem. Torej, kot je že veliko let znano, je večsenzorska meritev meritev na enem stroju, kjer sta združena strojni vid in dotična metoda merjenja s tipalom. Vendar pa je v zadnjih letih eksplozivno širjenje senzorskih tehnologij merjenja potisnilo razlago izraza večsenzorske meritve na vse merilne naprave, ki vključujejo več kot eno vrsto senzorjev.

Realnost večsenzorskih meritev je danes najboljše opisana, kot sposobnost strojne in programske opreme in ne kot specifična vrsta meroslovne opreme. Tako je podjetje Hexagon Manufacturing Intelligence s svojo široko ponudbo merilnih naprav in izkušenim osebjem, strokovnjak na področju konfiguriranja večsenzorskih rešitev za številne aplikacije. Tudi, kot bomo opisali v tem članku, različne vrste konvergenca pomenijo, da je večsenzorska tehnologija naredila različne vrste meroslovnih platform bolj podobne in bolj sposobne kot kadarkoli prej.

### Vprašajte nas, kako lahko večsenzorska tehnologija koristi vašemu podjetju.

Kot je bilo že omenjeno, so pred leti tradicionalne merilne naprave, ki so delovale na osnovi strojnega vida, že vključevale več različnih vrst senzorjev. Večina izkušenih proizvodnih inženirjev prav te naprave šteje kot večsenzorske merilne naprave. Nekateri visokokakovostni sistemi, kot je Brown & Sharpe Optiv, se dobesedno lahko pohvalijo s štirimi ali več različnimi senzorji, od strojnega vida do tipal in drugimi različnimi vrstami dotičnih in brezdotičnih senzorjev.

V zadnjem času boste s pojavom zamenljivih brezdotičnih senzorjev za tradicionalne koordinatne merilne naprave na vseh

velikostih koordinatnih merilnih naprav, od majhnih mostnih, kot je Brown & Sharpe Classic, pa do največjih portalnih merilnih napravah, kot je DEA Lambda, srečali več merilnih sistemov na eni merilni napravi.

### Različni večsenzorski sistemi

Večsenzorski sistemi Optiv vključujejo (na sliki od leve proti desni) dotični senzor, kamero in senzor na osnovi bele svetlobe.



V številnih primerih so na voljo podobni ali enaki senzorji. Osnovne vrste senzorjev, ki se lahko pojavijo na katerikoli koordinatni merilni napravi, so:

- Strojni vid: senzor na osnovi kamere, ki zajema slikovne pike,
- dotično tipalo: senzor, ki odčita eno merilno točko z dotikom merjenca,
- linijsko dotično skeniranje: senzor, ki pomika tipalo preko površine merjenca in odčita točke na profilu merjenca,
- laserska linija: brezdotični senzor, ki z lasersko linijo preko merjenca odčita številne točke površine merjenca,
- bela svetloba: brezdotični senzor, ki uporablja fokusirano belo svetlobo (svetloba vseh valovnih dolžin) za zelo precizne meritve točk površine merjenca.



Hexagon Metrology S.P.A., podružnica v Sloveniji  
 ■ Ravne na Koroškem ■ [www.hexagonmi.com](http://www.hexagonmi.com)

Morda se zdi očitno, da če ima naprava več različnih senzorjev, bi jih morali uporabiti v enem merilnem programu, pri tem pa lahko izkoristimo relativne prednosti posameznega sensorja. Vendar pa to ni vedno mogoče, morda zato, ker programska oprema ne dopušča nastavitve večsenzorskih meritev, ali pa posamezen senzor zahteva uporabo svojega krmilnika.

Na splošno velja, da ima vsaka vrsta naprave svojo optimalno uporabo. Serija Optiv je veliko primernejša za manjše merjenice, kjer je večina merjenih dimenzij dvodimenzionalnih, kot pa koordinatna merilna naprava. Medtem ko je serija koordinatnih merilnih naprav Brown & Sharpe Global bolj primerna za večje merjenice in tridimenzionalne meritve z več strani. Vendar pa s pojavom večsenzorskih naprav, postajajo zmogljivosti obeh serij naprav vse bolj in bolj podobne. Zato se pametni uporabniki učijo izkoristiti prednosti obeh serij naprav in v nekaterih primerih uporabijo obe seriji naprav v kombinaciji za meritev enega dela.

Ker je večina izdelkov v današnjem času oblikovanih s CAD-programom, ima večina programov za pregled in meritve, tako kot tudi programski paket PC-DMIS, integriran CAD-modul. Glavna prednost CAD-modula je enostavno programiranje, s preprostim dodajanjem merilnih točk s klikom miške. Nekateri programski paketi, kot je tudi PC-DMIS Visio, omogočajo s funkcijo klikni in povleči tudi dodajanje celotne skupine merilnih funkcij hkrati, kar zelo skrajša pripravo dvodimenzionalnih meritev značilnih za meritve na osnovi strojnega vida.

### CAD-programska oprema



Večsenzorski sistem mora imeti podobne zmožnosti, kot programski paket PC-DMIS Vision, da omogoča programiranje vseh senzorjev na CAD-modelu v enem programskem okolju. Če je potrebno menjati med različnimi programskimi paketi, da uporabimo različne senzorje, to izniči prednosti večsenzorskih meritev. Zmožnost programiranja neposredno na CAD-modelu je prav tako bistvenega pomena, da sestavimo program meritve brez povezave z merilno napravo. Brez potrebe po programiranju na stroju, nam omogoča, da ostanemo produktivni z meritvami, namesto da bi stroj uporabili za pomoč pri programiranju. Programiranje brez povezave nam dopušča izvedbo simulacije, tako da vemo, kaj se bo zgodilo med meritvijo že pred prvo namestitvijo merjenca na stroj.

Programski paket PC-DMIS omogoča uporabo istega merilnega programskega paketa tako za koordinatno merilno napravo kot tudi za merilno napravo na osnovi strojnega vida. To je prednost, saj se operaterji hitreje naučijo uporabljati merilno napravo in tako imamo povečane možnosti za fleksibilnost zaposlenih, ki programirajo meritve. S programskim paketom PC-DMIS je mogoče meritve sprogramirati brez povezave z merilnim strojem na CAD-modelu in nato uporabiti ta program bodisi na koordinatni merilni napravi ali na sistemu, ki deluje na osnovi strojnega vida. Če to idejo razvijemo še naprej, je mogoče oblikovati program, ki je

razdeljen na dva segmenta in nato se prvi segment uporabi na eni vrsti naprave drugi pa na drugi vrsti merilne naprave. Na koncu pa dobimo skupno poročilo meritve.



En primer hibridne uporabe meritev je meritev turbinskih lopatic, ki se jih na koordinatnem merilnem stroju hitro in natančno pregleda in nato se jih prestavi na merilno napravo na osnovi strojnega vida za vizualni pregled hladilnih kanalov. S programom PC-DMIS je mogoče to meritve sprogramirati brez povezave z merilno napravo na enem CAD-modelu, tudi če se bo pregled izvajal na različnih merilnih sistemih in z različnimi vrstami senzorjev.

Ker lahko uporabljamo več različnih senzorjev pri eni meritvi, je izbira kombinacije in tehnike uporabe senzorjev lahko odvisna od zahtev uporabe. Na primer, na območjih, kjer so zahteve po majhni gostoti merilnih točk, uporabimo dotično tipalo, saj moramo tu odčitati le nekaj točk, medtem na območjih, kjer so zahteve po veliki gostoti merilnih točk, uporabimo lasersko skeniranje.

Toda včasih je potrebno sprejeti kompromise med različnimi senzorji in zahtevami. En takšen primer izhaja iz realnega sveta in je naslednji:

Želje proizvajalca izdelkov so, da poskenira konture površin z visoko gostoto merilnih točk (100 tisoč točk), z visoko točnostjo (15 mikrometrov) in zelo hitro (10 sekund) vse to pri 100-odstotnem preverjanju izdelkov.

### Preverjanje električnih vezij

Preverjanje električnih vezij z optično merilno napravo. Tukaj je kompromis, ki ga moramo izbrati:

Lasersko skeniranje	gostota	hitrost	točnost
	DA	DA	DA

Linijsko dotično skeniranje	gostota	hitrost	točnost
	DA	DA	DA

Večsenzorska merilna naprava ima lahko vgrajena oba senzorja, vendar pa tudi kombinacija obeh senzorjev v enem programu ne more izpolniti želenega cilja. Kaj je rešitev? V tem primeru je odgovor večsenzorska koordinatna merilna naprava z veliko delovno mizo, na katero je mogoče pritrditi večje število merjenecov na paletah za enostavno nalaganje. Z uporabo laserskega sensorja se preverja, ali so izmerjene spremenljivke znotraj dopustnih mej, po gre/ne gre metodi.

To omogoča hitro skeniranje številnih merjenecov naenkrat, čeprav skupna točnost ni popolnoma optimalna. Ko sistem iz povratnih informacij zazna, da spremenljivke niso znotraj dopustnih meja, koordinatna merilna naprava avtomatsko preklopi na

počasnejši, toda točnejši dotični senzor, da izvede visoko natančen pregled za nadaljnjo analizo.

V tem primeru kombinacija velike merilne mize (možnost nastavitve na stotine merjencev), več vrst senzorjev in možnost programskega spreminjanja merilnega procesa omogoča uporabo večsenzorskih merilnih naprav na inovativen način.

## Zaključek

Večsenzorski pregled postaja prevladujoč način zagotavljanja kakovosti izdelkov. Izboljšave podjetja Hexagon Manufacturing Intelligence na programski opremi, senzorjih in strojni opremi so naredile večsenzorski sistem bolj zmogljiv kot kadarkoli prej. Sedaj ima napreden uporabnik meroslovne opreme več izbire in možnosti za povečanje produktivnosti in učinkovitosti na oddelku za zagotavljanje kakovosti.

## » Mini DC odklopna stikala za fotovoltaike Benedict LSM

**Benedict je v svojo ponudbo dodal mini DC preklopna in odklopna stikala za fotovoltaike serije LSM, s katerimi boste odklopili DC/AC pretvornike od solarnih panelov. Njihova stikala za fotovoltaike so opremljena z DC izolacijo, ki ustreza zahtevam predpisanega standarda za fotovoltaike IEC 60364-7-712.**

### Zanesljivo upravljajte fotovoltaične sisteme

Mini DC odklopna stikala za fotovoltaike Benedict serije LSM zagotavljajo zanesljivo preklapljanje do 25 A pri 1500 V v kategoriji DC21B (DC-PV1). Konstrukcija stikala in izbira materiala zagotavlja zanesljivo delovanje brez oksidacije in segrevanja kontaktov.

Stikala LSM so opremljena z 2 ali 4 zamenljivimi enojnimi kontakti. S paralelno ali serijsko vezavo kontaktov lahko njihovo sposobnost obremenitve še dodatno povečamo. Hitrost ročnega preklapljanja stikala ne vpliva na preklopno obnašanje kontaktov.

### Lastnosti stikal za fotovoltaike

- Zanesljivo preklapljanje do 25 A pri 1500 V v kategoriji DC21B (DC-PV1),



- vzmet v stikalu zagotovi hitro preklapljanje in skrajša prehodni pojav,
- majhne dimenzije stikal za aplikacije z omejenim prostorom,
- kontakti stikal dodatno zaščiteni pred oksidacijo,
- različni modeli za vsako aplikacijo.

Skenirajte QR kodo pod sliko ali obiščite [www.tipteh.si](http://www.tipteh.si) ter preberite več informacij.

» [www.tipteh.si](http://www.tipteh.si)

## » Omrežno stikalo SPIDER Premium s 26 vrati

**Nova izvedba neupravljalnih mrežnih stikal serije SPIDER III Premium Line je od sedaj na voljo s 16 ali 26 vtičnicami. Serija Premium line je idealna rešitev za cenovno ugodno, a še vedno visokokakovostno in zanesljivo delovanje industrijske mreže.**

Stikalo se skonfigurira po potrebi za aplikacijo in omogoča do 26 vtičnic (24\* RJ45 in 2\* SFP). Zaradi visokega števila vtičnic, robustnih lastnosti in širšega nabora specifičnih standardov, so stikala premium Line poleg delovanja v industrijskem okolju, namenjena za delovanje v transportnih in ladijskih aplikacijah. Stikala med drugim izpolnjujejo zahteve PROFINET skladnosti razreda A ter delovanje v coni 2 po direktivi ATEX.

### Prednosti Premium Line:

- do 26 nastavljalnih vtičnic (24\* RJ45 in 2\* SFP),
- izboljšana možnost enostavnega upravljanja in konfiguriranja preko USB-vmesnika,
- odpornost na ekstremne industrijske razmere zaradi ojačenega kovinskega ohišja,
- z uporabo funkcije Quality of Service (QoS) se razpoložljiva pasovna širina prioritarno nameni protokolom oz. uporabnikom, ki so ključni za delovanje sistema. S slednjo funkcijo je



stikalo primerno za aplikacije, skladne s PROFINET CC-A.

- mehanizem za preprečevanje zank v omrežju (Broadcast Storm); pri preobremenitvi sistema s kontinuiranim prevelikim prometom, naprava promet omeji in tako onemogoči sesutje sistema,
- samodejna nastavitvev ujemajočih Ethernet parametrov povezanih naprav (Auto-Negotiation, Speed, Duplex Mode), v izogib nedelovanja pod napačnimi nastavitvami (duplex mismatch),
- posamezni neaktivni vhodi se lahko izklučijo za preprečitev nezaželenega prometa,
- redundantno napajanje in nadzor statusa posameznih vhodov,
- varčevanje z energijo fizičnega sloja (model OSI), kadar ni prenosa podatkov.

» [www.tipteh.si](http://www.tipteh.si)

## » 100-odstotno! Robot nezgrešljiv pri metih na koš

Med polčasoma tekem japonskega košarkarskega moštva Alvark Tokyo bo z metanjem prostih metov obiskovalce po novem zabaval robot, visok kar 190 centimetrov in oblečen v košarkarski dres.

Robota, ki so mu nadeli ime Cue, so v prostem času razvili inženirji podjetja Toyota. Dela so se lotili čisto od začetka, saj nihče izmed 17 ljudi ni imel izkušenj s tovrstno tehnologijo. Vodja ekipe Tomohiro Nomi je dejal, da je želel sebi in sodelavcem le postaviti nov izziv.

Robotu so v sredo nadeli dres ekipe Alvark Tokyo, katere glavni pokrovitelj je Toyota, in ga pripeljali na parket košarkarske dvorane. Med vajo se je odlično odrezal, saj je zadel prav vse mete – za primerjavo, profesionalni košarkar omenjene ekipe je med ogrevanjem z iste razdalje zgrešil dvakrat.

### Za njim že 200.000 metov

Cue s pomočjo posebne tehnologije in umetne inteligence sam preračuna, s kakšno močjo in v kakšni višini mora vreči žogo proti košu, da je met uspešen. Da je dosegel takšno natančnost, je opravil že več kot 200.000 metov. A nečesa še vedno ne zmore – ne more se skloniti in sam prijeti žoge v roke. Za to potrebuje pomočnika iz mesa in krvi.



»Robot ima v rokah in nogah podobne sklepe kot ljudje, da lahko uporabi čim bolj podobno tehniko kot pravi košarkarji. A sam se je moral naučiti, na kakšen način vreči, da bo žoga pristala v košu,« je dejal Nomi. Obiskovalce bo zabaval med polčasi domačih tekem ekipe Alvark Tokyo, ki trenutno vodi v vzhodni konferenci najboljšje japonske košarkarske lige.

» [www.rtvsl.si](http://www.rtvsl.si)

# NAREKUJEMO TEMPO



NOVO

Tako kot motoristi tekmujejo na Moto GP, naši roboti tekmujejo v industriji. Napovedujemo začetek dirke z novima tekmovalcema: MOTOMAN GP7 in MOTOMAN GP8! Sta izjemno hitra in samozavestno narekujeta tempo. Večji pospeški, hitrejši takti ter krajši časi zagona. Robota serije MOTOMAN GP sta pripravljena na »veliko nagrado«. V vašem podjetju bosta zagotovo povečala učinkovitost in izboljšala gospodarnost.

## YASKAWA

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

## AAA<sup>®</sup>

Boniteta odličnosti  
2016

A Bispode Solution

## » Pranje embalaže postaja nujnost v sodobnih proizvodnih procesih

Dandanes le enostavno pranje z vrtno cevjo ali visokotlačnim čistilcem ter sušenje na soncu za embalažo, uporabljeno v avtomobilski in drugih panogah, ne zadošča. Poleg v preteklosti zadostne čistosti na pogled so vse višje zahteve tudi po dejanski in merljivi čistosti. Višje zahteve so definirane s količino ostankov nečistoč. Sprejemljiva raven ostankov nečistoč je različna od panoge do panoge ali celo pri vsakem kupcu posebej in je odvisna tudi od embalaže, ki se uporablja.

Industrija, ki se poleg razvoja in proizvodnje izdelkov za avtomobilsko industrijo sooča še z logističnim izzivom čiste embalaže, se na to odziva na različne načine. Začelo se je z improviziranimi rešitvami pranja embalaže (pranje z visokotlačnimi čistilci v zasilnih pralnicah), pa tudi z iskanjem zunanjih izvajalcev za pranje embalaže. Danes nekatera podjetja pranje embalaže rešujejo z enostavnimi ročnimi napravami (pranje s paro ali z vročo vodo pri nizkem tlaku) oziroma z nakupom manjše ali večje avtomatske naprave za pranje.



» Sliki 1 in 2: Ročni napravi – pranje z vročo vodo (Cleantec) oz. suho paro in detergentom (REA).



» Slika 3: Enostavna avtomatska naprava Nerkon.

Seveda pa sta se v prenekaterem podjetju pojavila želja in potreba po storitvi pranja embalaže pri zunanjem izvajalcu.

V Sloveniji se je pred dobrim letom dni podjetje Schenker, d. d., odločilo za nakup zmogljive pralne linije, ki dovoljuje enostavno in hitro prilagajanje različnim velikostim prane embalaže.

Od pralne linije se pričakuje prilagodljivost, ki omogoča pranje

vseh tipov embalaže, ki so v uporabi v proizvodnji in logistiki. Drug pomemben parameter je velika zmogljivost pranja in zadostitev vedno višjim zahtevam po čistoči s poudarkom na hitrosti ter učinkovitosti pranja in sušenja.



» Slika 4: Visoko zmogljiva fleksibilna pretočna naprava Nerkon Progres.

### Dvojno spiranje za višjo stopnjo čistoče

Modularna sestava nove pralne linije omogoča doseganje zahtevanega učinka pranja in sušenja embalaže. Naprava je zasnovana modularno, da zadosti specifičnim potrebam določenega projekta. Proces pranja poteka pri visoki temperaturi (okrog 60 oC) in je sestavljen iz treh faz:

- prva faza je pranje z raztopinami posebnih, zelo učinkovitih detergentov,
- druga faza je prvo spiranje in
- tretja faza je končno spiranje (lahko tudi z DEMI vodo).

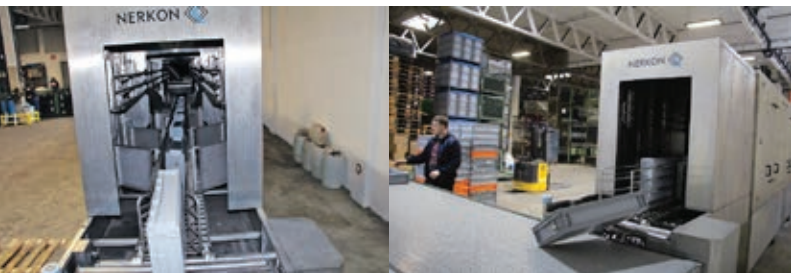
Med posameznimi fazami so nameščeni moduli z izpihovalnimi šobami, ki preprečujejo prenašanje čistilne raztopine med različnimi rezervoarji in moduli naprave. Celoten proces pranja z vsemi fazami poteka v zaprtem krogotoku z avtomatsko regeneracijo pralnega sredstva, filtracijo, kontrolo temperaturnih nastavitvev in minimalno porabo vode.

Podjetje Schenker, d. d., ki se je odločilo za investicijo v pralno linijo zaradi potreb in zahtev svojih naročnikov, izvaja storitve pranja embalaže že za več kot deset znanih slovenskih podjetij. Predstavniki podjetja potrjujejo, da so v primerjavi s prejšnjimi rešitvami v posameznih podjetjih z nakupom velike, a zelo hitro prilagodljive pralne linije, pridobili:

- izboljššan proces pranja,

- bolj učinkovito in hitreje pranje,
- minimalne ostanke vlage na embalaži.

Pri doseganju maksimalnega zmanjšanja ostankov vlage na oprani embalaži igra pomembno vlogo postopek sušenja. Sušenje sledi pranju in spiranju ter se začne v drugem delu naprave, kjer piha vroč zrak, ki oprane predmete posuši z vseh strani. Z namenom doseganja najvišje stopnje sušenja se sistem avtomatsko prilagaja predmetom, ki jih v danem trenutku sušimo. Da zagotovimo najboljše rezultate sušenja za vse vrste embalaže, lahko spreminjamo hitrost transportnega traku, širino sušilnega polja glede na velikost embalaže in višino šob za sušenje, delovanje ventilatorjev, kot tudi temperaturo sušenja.



» Slika 5: Vstopni in izstopni del naprave za pranje embalaže.

### Enostavno upravljanje

Za razliko od drugih pralnih linij nova naprava nudi avtomatsko prilagajanje stranic transportnega traku predmetom za pranje, kar zagotavlja pranje predmetov različnih velikosti – širina do 400 mm, maksimalna višina pa 1000 mm. Upravljalavec s pomočjo mehanizma ob vstopnem delu naprave prilagodi stranice glede na dimenzije predmeta, namenjenega za pranje. Skupaj s stranicami se prilagodita tudi sistema za pranje in sušenje vzdolž celotne naprave, ki sta tako nastavljeni na optimalno razdaljo med kosi. Ni potrebe po dodatnih popravkih, odpiranju naprave in ustavljanju procesa pranja. Zaradi sodobne opreme je z novo pralno linijo mogoče prati zaboje KLT vseh velikosti, blister embalažo, palete in pokrove. Število prilagajanj nastavitvev je različno, večinoma pa gre za kar nekaj ponastavitvev med eno delovno izmeno. Pralno linijo nastavimo na želeno velikost embalaže v nekaj sekundah.

S pralno linijo upravljamo preko stikalne plošče in zaslona, na katerem so prikazani parametri delovanja. Stikalna plošča z zaslonom na dotik in kontrolnimi stikali se nahaja na čelu naprave, ob mestu za polnjenje, tako da je upravljalavec seznanjen in ima pod nadzorom celoten proces v napravi. Sistem se avtomatsko izklopi, če je pralna linija preobremenjena ali če se pojavi kakršnakoli druga nepravilnost v procesu pranja in sušenja, hkrati pa je upravljalavec obveščen o napaki.

Pralna linija lahko obratuje neprenehoma. Potrebna sta dva upravljalca – eden na mestu za polnjenje in drugi na mestu za praznjenje naprave (gre za skoraj 30 m dolgo napravo). Pralna linija ponuja vrsto različnih prednastavljenih programov.

Celoten proces pranja enega zaboja traja približno 7 minut. Redno vzdrževanje naprave poteka enkrat tedensko. Vsak modul pralne linije se počisti posebej, s pomočjo širokih vratc, ki so namenjena vzdrževalcem in servisierjem, da dosežejo notranjost naprave. Odpremo vratca vsakega modula posebej in nato notranjost počistimo z nizkotlačnimi napravami za čiščenje. Zamenjati je treba filtrirne vložke, procesno vodo in čistilna sredstva. Enkrat na trimesečje pa se napravo pregleda v celoti skupaj s pogodbenim partnerjem Primakem, d. o. o., ki zastopa proizvajalca naprav Nerkon ter tudi servisira in vzdržuje vse njihove naprave v Sloveniji.

### Zaključek

Zahteve za pranje embalaže v industriji se povečujejo in obstaja zanje več rešitev. Podjetja se bodo glede na svoje potrebe odločala za različno reševanje novih izzivov:

- nabava manjših ali večjih, ročnih ali avtomatskih naprav in organizacijo pranja v podjetju;
- sklepanje pogodb z zunanji izvajalci, ki imajo zmogljivosti in tehnologijo za kvalitetno pranje embalaže.

Podjetje Primakem, d. o. o., ima skupaj s svojimi lastniki rešitve tako za male ročne kot velike avtomatske pralne naprave velikih zmogljivosti za proizvodna in storitvena podjetja.

- » [www.primakem.si](http://www.primakem.si)
- » [www.nerkon.cz](http://www.nerkon.cz)
- » [www.reasrl.eu](http://www.reasrl.eu)
- » [www.ph-cleantec.de](http://www.ph-cleantec.de)



### Ponujamo naprave in ustrezna sredstva za:

- različne načine industrijskega pranja, izdelkov in embalaže
- čiščenje v vzdrževanju (s suho paro, s CO<sub>2</sub>, pralne mize, ...)
- čiščenje in obdelavo površin z laserjem in s plazmo
- obdelavo odpadne vode
- sistemsko zaščito kože rok

info@primakem.si • 041 644 426, 041 692 825



Profesionalne rešitve za industrijsko čiščenje





» Foto: Volkswagen

### Sodelovanje pri raziskavah s skupino Volkswagen

## » KUKA predstavlja robota za polnjenje vozil

Uporaba servisne robotike v avtomobilih prihodnosti: specialist za avtomatizacijo KUKA in Volkswagen Group sta na dogodku Volkswagen Group Media Night predstavila robota CarLa za polnjenje vozil.

V raziskovalnem projektu mobilni, vsesmerni Kukin robot CarLa v posebej razviti aplikaciji samostojno povezuje vozilo s polnilno postajo. Voznik električnega avtomobila preprosto parkira na določenem parkirnem prostoru, robot pa samostojno priključi kabel za polnjenje. V primeru avtonomnih vozil lahko potnik že prej izstopi iz avtomobila, vozilo pa nato neodvisno poišče prazen parkirni prostor, kjer ga na polnilno postajo priključi servisni robot.

Širše sprejemanje e-mobilnosti zahteva celovito infrastrukturo s hitro in uporabniku prijazno možnostjo polnjenja. »Polnjenje lahko postane fleksibilno in priročno s pomočjo servisne robotike KUKA,« pojasnjuje dr. Till Reuter, generalni izvršni direktor pri podjetju KUKA AG.

Poleti 2017 sta podjetji KUKA in Volkswagen Group podpisala sporazum o sodelovanju, ki zajema skupni razvoj robotskih inovacijskih konceptov, usmerjenih v vozila prihodnosti. Sodelovanje je povezano z obstoječim skupnim raziskovalnim projektom, ki pokriva sodelovanje med človekom in robotom.

Projekt »e-smart Connect« je praktična in uporabniku prijazna rešitev za polnjenje visokonapetostnih baterij električnih vozil proizvajalca Volkswagen Group. Poleg tega bo v bližnji prihodnosti prikazan začetni prototip polnilnega robota za zasebne garaže.

[ Pripravil: Mihael Debevec ]

» [www.kuka.com](http://www.kuka.com)



## » Mitsubishi Electric SCARA roboti serije CH

Mitsubishi Electric je na trg manjših robotov že v letu 2017 opremil nove SCARA robote serije CH. Serija CH obsega robot nosilnosti 3 kilogramov za doseg 400 milimetrov in dva robota z nosilnostjo 6 kilogramov za doseg 600 in 700 milimetrov.

Odvisno od modela, roboti serije CH omogočajo čas ciklusa 0,41 do 0,44 sekunde (ob določenih pogojih). Robot omogoča standardne funkcije, namenjen je aplikacijam etiketiranja in sledenja transportnemu traku, ter aplikacijam »pick-and-place«. Robot serije CH je poenostavljene zasnove in nižjecenovna različica Mitsubishijevih SCARA robotov, s čimer predstavlja vstopno raven v svet robotike. Več informacij o ugodni ceni robota in možnosti prikaza delovanja robota dobite na našem naslovu.



» [www.inea-rbt.si](http://www.inea-rbt.si)

## » PSG: profiTEMP+ Hot

Vročekanalni krmilnik profiTEMP+ Hot prepriča s svojo inovativno tehnologijo in kompaktno zasnovo. Poleg novih inteligentnih funkcij, kot sta Smart Power Limitation (SPL) in MoldCheck, vsebuje tudi že preizkušene in uveljavljene funkcije. S svojim preglednim 7-palčnim zaslonom multi-touch zagotavlja preprosto in intuitivno upravljanje.

Njegove prednosti so natančno doziranje s pomočjo visoke ločljivosti prožilnega signala na izhodu gretja, enakomerno nadzorovano gretje s samodejnim naraščanjem, zaporedno gretje – gretje skupin con po vrstnem redu, spremljanje signala senzorja z namenom zaznavanja okvar senzorja, obratov polov in kratkih stikov, varnostni izklop con ob zaznavi kritične napake v grelnem tokokrogu, ter zgodnje odkrivanje puščanja s stalnim spremljanjem procesa.



» [www.psg-online.de](http://www.psg-online.de)

| Spončna oprema in industrijski konektorji

**Weidmüller**

| Krmiljenje in avtomatizacija

| Stikalna in zaščitna tehnika

**GE Industrial Solutions**

| Instalacijska oprema, orodje, označevanje

**ELEKTROPOJI**

**Razdelilni močnostni bloki WPD**  
Zanesljiv in učinkovit prenos energije



**Weidmüller**

Moderne rešitve za vezavo elektro omar

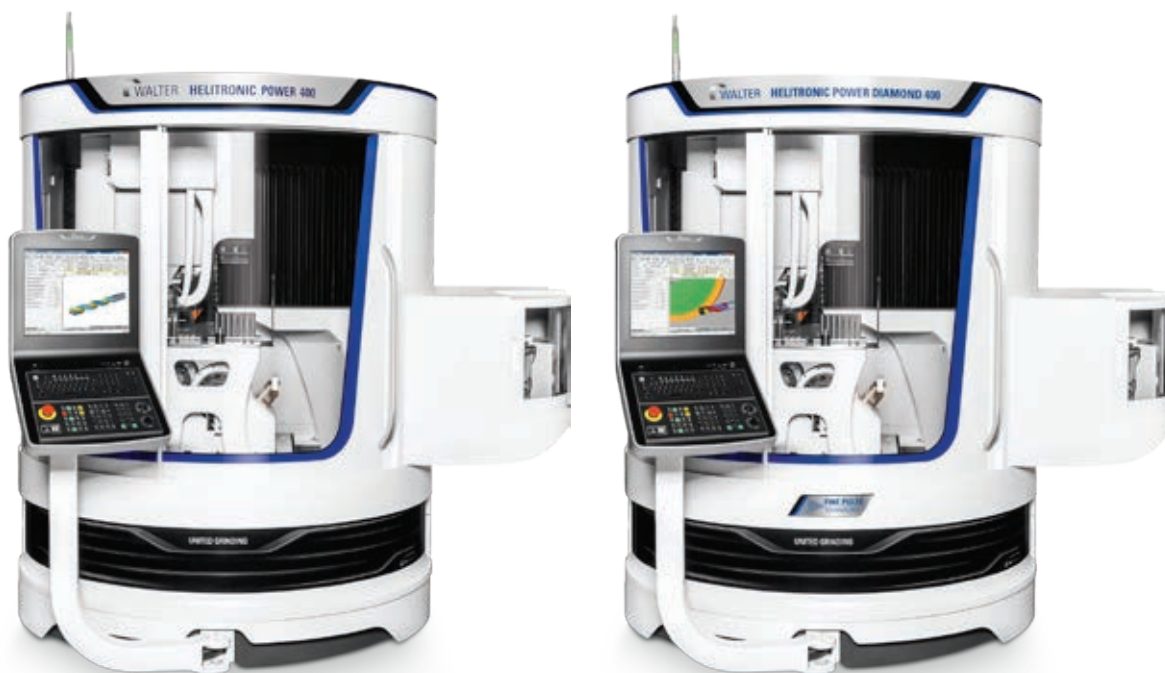
Klippon® Connect razdelilni močnostni bloki WPD so pionirska rešitev proizvajalca Weidmüller za priklop tako aluminijastih kot bakrenih vodnikov.

Omogočajo enostaven in varen priklop v majhnem prostoru. Sponke imajo tudi opcijo dodatnega odcepa za krmilno napetost. Lahko se namestijo bodisi direktno z vijaki bodisi na DIN letev TS35.



## » Helitronic Power 400 in Helitronic Power Diamond 400

Podjetje WALTER je na letošnjem sejmu GrindTec predstavilo dva popolnoma nova modela iz serije HELITRONIC: brusilni stroj HELITRONIC POWER 400 in stroj za brušenje in erozijo HELITRONIC POWER DIAMOND 400. Najnovejši stroji proizvajalca WALTER so opremljeni z izmenjevalcem brusov in elektrod in daljšim pomikom. To omogoča izdelavo orodij do dolžine 380 mm, kar znatno presega prejšnjo največjo dolžino 280 mm, saj je obdelovalne dolžine povečana za več kot 35 odstotkov.



Toda oba nova stroja ponujata še veliko več kot samo daljšo obdelovalno dolžino. Inženirji podjetja WALTER so popolnoma preoblikovali večfunkcijske stroje HELITRONIC POWER in HELITRONIC POWER DIAMOND. Vodja izdelka v podjetju WALTER, Torsten Wörner je ob tem povedal: »Nova stroja HELITRONIC POWER 400 in HELITRONIC POWER DIAMOND 400 sta bolj usklajena z našim modelom HELITRONIC VISION. To sta v bistvu dva popolnoma nova stroja.«

Osnova obeh strojev je bila popolnoma prenovljena. Nova, bolj toga postelja stroja zagotavlja boljše lastnosti dušenja vibracij, kar povečuje preciznost in kakovost obdelane površine. C os standardnih različic obeh strojev je gnana s polžastim pogonom. Kot dodatna oprema je na voljo izredno natančen elektromotor z nizko stopnjo vzdrževanja.

Inženirji so uporabili tudi pnevmatsko gnan konjiček in lineto iz serije HELITRONIC VISION. To pomeni, da sta konjiček in lineta manj dovzetna za puščanje in zahtevata manj vzdrževanja in sta

bistveno bolj čista. Prav tako absorbirata manj toplote kot komponente, ki uporabljajo hidravlično olje, s čimer je zagotovljena še večja natančnost. Tako kot vsi drugi stroji dva v enem proizvajalca WALTER, nov stroj HELITRONIC POWER DIAMOND 400 uporablja tehnologijo FINE PULSE. »Že več kot leto dni je ta tehnologija na prvem mestu, ko gre za kakovost obdelane površine, ostrost rezalnega robu in stabilnost procesov PCD-orodij,« je povedal vodja proizvodnje v oddelku za erozijo podjetja WALTER, Siegfried Hegele. Za razliko od prejšnjih modelov sta nova stroja HELITRONIC POWER DIAMOND 400 in HELITRONIC POWER 400 lahko avtomatizirana z zalogovnikom obdelovancev do 500 kosov na vrhu stroja, z robotskim zalogovnikom za do 7500 obdelovancev in robotskim zalogovnikom 25. Robotski zalogovnik 25, ki ima nosilnost 25 kg vključno s prijemalom, je bilo pred tem mogoče uporabiti le na stroju HELITRONIC VISION.

» [www.walter-machines.de](http://www.walter-machines.de)

## » THOMSON T-Case™ LinearRace® gredi: robustna in ekonomična rešitev za aplikacije v avtomatizaciji

Serijski gredi T-Case proizvajalca THOMSON, katerega zastopnik na slovenskem tržišču je podjetje INOTEH, dopolnjuje prodajni program gredi proizvajalca z robustno in ekonomično rešitvijo za aplikacije v avtomatizaciji.

### Močan material

Uporablja se jeklo 1.1213/CF53 za kompaktne gredi in jeklo 1.1221/C60E za cevaste gredi, kar omogoča uporabo v najzahtevnejših okoljih.

### Trdota

T-Case gredi imajo natančno trdoto 60-63 HRC za omogočanje dolge življenjske dobe.

### Natančen premer

Gredi T-Case so proizvedene s premerom tolerance h6.

### Možnost kromiranja

Na voljo je kromiranje standardne debeline 8–15 µm. Kromirane gredi se uporabljajo, kadar je zahtevana korozijska odpornost.



### Odrezane na dolžino

Gredi je možno odrezati in obdelati po vaših željah. S tem se prihrani dodatna obdelava ob prejetju gredi.

Več informacij o vodilih proizvajalca THOMSON dobite pri podjetju INOTEH.

» [www.inoteh.si](http://www.inoteh.si)

# VARNOST JE VEDNO EN KORAK NAPREJ

## 1600 JOULOU

PC PANEL JE MOČEN KOT TROAKSOV JEKLEN MREŽASTI  
PANEL – VZDRŽI UDARCE DO 1600 JOULOU.

Naš Troaxov interni testni center je središče našega poslovanja. Zagotavlja nam, da naše izdelke stestiramo pod težkimi pogoji – to pomeni potiskanje standardov in vodilno mesto na trgu.



**TROAX**

## » Je svet pripravljen na robotsko preobrazbo?

**Miran Varga** Mednarodna zveza za robotiko (IFR) je objavila poročilo, v katerem ocenjuje, da bo do leta 2020 v sodobne tovarne vstopilo 1,7 milijona novih robotov in poskrbelo za temeljito preobrazbo.

Azija danes (pre)močno vodi, ko gre za uporabo robotov v industriji in nič ni videti, da bi jo lahko druge celine ujele. Lani je azijska regija še dodatno povečala svoj primat, saj je dosegla povprečno letno rast robotov v višini 21 odstotkov, medtem ko so ZDA s 16-odstotno in Evropa z 8-odstotno rastjo rabe robotov zgolj sledile trendu.

Vse bolj odločno sprejemanje robotov gre pripisati različnim dejavnikom, dva izmed najpomembnejših pa sta vse hitrejši poslovni cikli in potreba po bolj prilagodljivi proizvodnji in potrošniku na roke pisanim izdelkom. Nova generacija industrijskih robotov namreč tlakuje pot še bolj prilagodljivi industrijski avtomatizaciji.

»Roboti ponujajo visoko stopnjo natančnosti izdelave, njihova povezljivost pa bo imela ključno vlogo v novih digitalnih proizvodnih okoljih,« pravi Junji Tsuda, predsednik Mednarodne zveze za robotiko in dodaja: »Vse večja razpoložljivost robotov podjetjem vseh velikosti omogoča avtomatizacijo proizvodnje.«



### Industrijski roboti v akciji

Rast je že danes impresivna, še večje številke pa si lahko proizvajalci robotov obetajo v prihodnje. Leta 2020 naj bi po napovedih IFR po svetu delovalo že več kot tri milijone industrijskih robotov (leta 2016 je bila njihova številka 1,8 milijona), pri čemer jih bo skoraj tretjina aktivnih na Kitajskem, okoli 600.000 pa v Evropi. Edino tržišče, ki po ocenah IFR ne bo doživelo popolne robotske »eksplozije«, je Japonska, saj naj bi se tam število industrijskih robotov med letošnjim letom in letom 2020 povečalo le za malenkost. Zgovoren je tudi podatek, da naj bi leta 2020 v Aziji delovalo

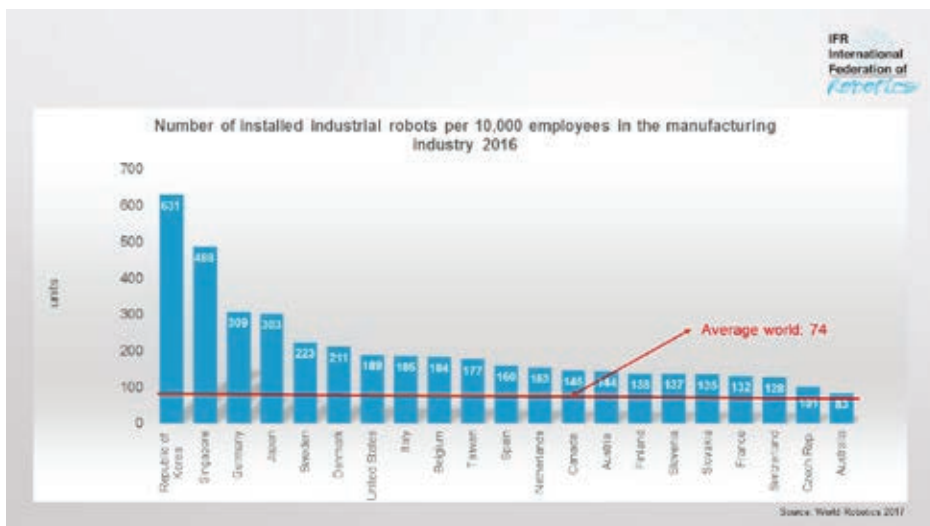
kar 1,9 milijona industrijskih robotov, kar ni presenečenje, če vemo, da imajo največji globalni tržni delež prav Kitajska, Južna Koreja in Japonska, ki jim sledijo ZDA in Nemčija. Kitajska je lani implementirala skoraj toliko novih industrijskih robotov, kot so jih skupaj zmogle ZDA in Evropa! Očitno se krepijo tudi kitajski proizvajalci robotov, saj so si na domačem tržišču že prisvojili tretjino trga.



Južna Koreja, ki je po številu industrijskih robotov druga v svetu, se lahko pohvali z najvišjo gostoto robotov – tamkajšnja podjetja imajo v povprečju implementiranih kar 631 robotov na 10.000 zaposlenih. Za primerjavo: svetovno povprečje znaša 74, medtem ko ima Slovenija v industriji implementiranih 137 robotov na 10.000 prebivalcev (in je po tem kriteriju 16. v svetu). Japonska pa še naprej ostaja domovina proizvajalcev robotov, saj z njimi zalaga ves svet. Evropa je peti največji robotski trg na svetu, evropske številke pa temeljijo pretežno na Nemčiji, saj je daleč največji robotski trg v Uniji.

### Trend prihodnosti: pametne tovarne

Koncept Industrija 4.0, ki tovarne povezuje z navidezno resničnostjo, bo imel vse večji vpliv na globalno proizvodnjo. Podjetja si prizadevajo za odpravo ovir, kot so kompleksni sistemi in nezdržljivi podatki, ter integracijo robotov z drugimi stroji in sistemi v proizvodnjo, povezano v najrazličnejša omrežja. Proizvajalci robotov zato že snujejo in razvijajo nove storitvene modele, ki temeljijo na podatkih, zbranih v realnem času, na podlagi katerih lahko primerjajo delovanje robotov pri opravljanju istih ali podobnih nalog po vsem svetu. Povezane robote bodo podjetja upravljala preko računalniškega oblaka in omrežja, predvsem prvi bo skrbel za ve-

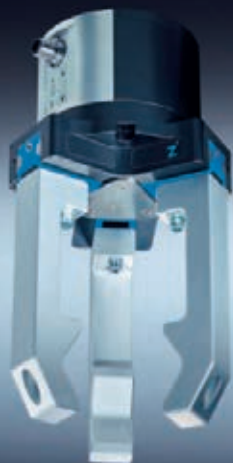


dno optimalno rabo parametrov, kot so gibanje robota, hitrost, kot in sila. Z masovnimi podatki in analitiko opremljena proizvodnja obljublja premikanje meja učinkovitosti še bistveno višje, zato svoje rešitve temu trendu prilagajajo vsi proizvajalci robotov in opreme.



### V prihodu: avtomatizacija proizvođenj v malih in srednje velikih podjetjih

Nekateri proizvajalci robotov že razmišljajo tudi o najemnih poslovnih modelih, predvsem v želji, da bi pospešili rabo robotov v malih in srednje velikih proizvodnjah. Poenostavitev rešitev predstavlja ključni trend v tem tržnem segmentu. Stalna potreba po robotih, ki so enostavnejši za uporabo in programiranje ter naraščajoča potreba po vedno bolj prilagodljivi avtomatizaciji, je spodbudila razvoj še pametnejših rešitev. Slednje so še posebej koristne za industrijske panoge in podjetja, ki se soočajo s pomanjkanjem specializiranih proizvodnih inženirjev. Za proizvajalce postaja vse bolj pomembno zagotavljanje robustnih robotov, ki jih je mogoče enostavno integrirati v standardne proizvodne postopke in jih je moč preprosto upravljati. Roboti, enostavni za uporabo, bodo poskrbeli za uporabo industrijskih robotov v številnih panogah, ki hrepenijo za učinkovito in prilagodljivo (robotsko) proizvodnjo, a si je zaradi že omenjenih dejavnikov (pomanjkanje finančnih sredstev in znanja) do sedaj niso mogla omisliti.



IO-Link



IO-Link



IO-Link

- 5000 gripper series IO-link**
- + Enostavna inštalacija.
- + Enostavna uporaba.
- + Možna menjava med delovanjem.
- + Vizualizacija podatkov direktno na prijemalu.



## » Sodelovanje človeka in robota na samoučecem delovnem mestu

**Miran Varga** Družba Festo bo na sejmu Hannover Messe predstavila samoučee delovno mesto, ki je kombinacija digitalizacije, omrežne povezljivosti, avtomatizacije in umetne inteligence.

Rdeča nit letošnjega sejma Hannover Messe so integrirane industrije, poudarek pa na povezljivosti in sodelovanju, ki sta ena izmed ključnih načinov ustvarjanja konkurenčnih prednosti. Sodelovanje in povezovanje se seveda nanašata na ljudi in stroje, pa tudi na umetno inteligenco, ki skrbi, da so naprave v internetu stvari vedno pametnejše. Podjetje Festo je najavilo, da bo na sejmu podrobneje predstavilo svojo rešitev samoučeeega delovnega mesta, na katerem sodelujeta človek in robot. To sožitje strojne in programske opreme, podprto z umetno inteligenco, predstavlja naslednji korak digitalizacije delovnih mest prihodnosti. Slednja prinašajo vedno bolj prilagodljive funkcionalnosti, pri čemer za večino funkcij skrbi programska oprema. Aplikacije namreč stalno analizirajo podatke, ki so jim na voljo, ter jih v ustrezni obliki preko platforme posredujejo uporabniku, ki jih nato uporabi pri svojem delu – pri tem pa mu lahko pomaga tudi sodelovalni robot. Samoučee delovno mesto je namreč kombinacija sodelovalnega robota BionicCobot, povezanega z IT-sistemom, ki izkorišča tehnologijo umetne inteligence. Zaposlenemu so na tem delovnem mestu v pomoč še številni drugi asistenčni sistemi in naprave, ki znajo medsebojno komunicirati. Človek lahko za interakcijo z robotom in delovnim mestom uporablja geste rok, dotik ali glasovne ukaze. Omogočeno je tudi delo na daljavo.



» Takole je videti samoučee delovno mesto prihodnosti.

Festo bo na sejmu podjetjem predstavil tudi nove rešitve Festo Didactic, ki premorejo sodobne programe usposabljanja in sveto- vanja zaposlenim. Obiskovalcem bodo pokazali delo z intuitivnimi konfiguratorji in simulacijami, saj se z virtualizacijo načrtovanih rešitev inženirji lahko izognejo nenamernim trčenjem med roboti, stroji in človekom, optimizirajo delovne procese in vgradijo pro- gramske kontrole, vse skupaj pa podjetjem pomaga znižati stroške,

povezane z zagonom sodobne proizvodnje. Sodelovalni roboti in umetna inteligenca bodo še obogatili nabor možnosti, ki jih podje- tjem omogoča analiza ogromnih količin podatkov najrazličnejših senzorjev, strojev in robotov. Prediktivno vzdrževanje in avtomati- zacija bosta dosegla še višji nivo.

### Bionični koncepti prihodnosti

A tisto, kar bo obiskovalcem sejma Hannover Messe 2018 jemalo sapo, bodo koncepti prihodnosti na področju bionike. Bioni- cFlyingFox je delno avtonomen letalnik, opremljen s sistemom za sledenje gibanju. Družba Festo že vrsto let sodeluje z univerza- mi, inštituti in razvojnimi podjetji pri oblikovanju raziskovalnih objektov, ki temeljijo na osnovnih načelih, ki izhajajo iz narave. Z BionicFlyingFox so razvijalci izdelali nekakšno ultralahko letečo lisico. Čeprav je njen razpon kril kar 2,28 m, potrebuje zelo malo prostora za manevriranje, posebej obračanje, za kar so zaslužni najsodobnejši kinematski sistemi in krila, oblikovana po vzoru ška- rij. Eno izmed dveh kril se namreč pri tovrstnih manevrih pokrči in nato zopet iztegne. BionicFlyingFox omogoča delno samostoj- no letanje v vnaprej opredeljenem zračnem prostoru, za vzlet in pristajanje pa še vedno skrbi človek.

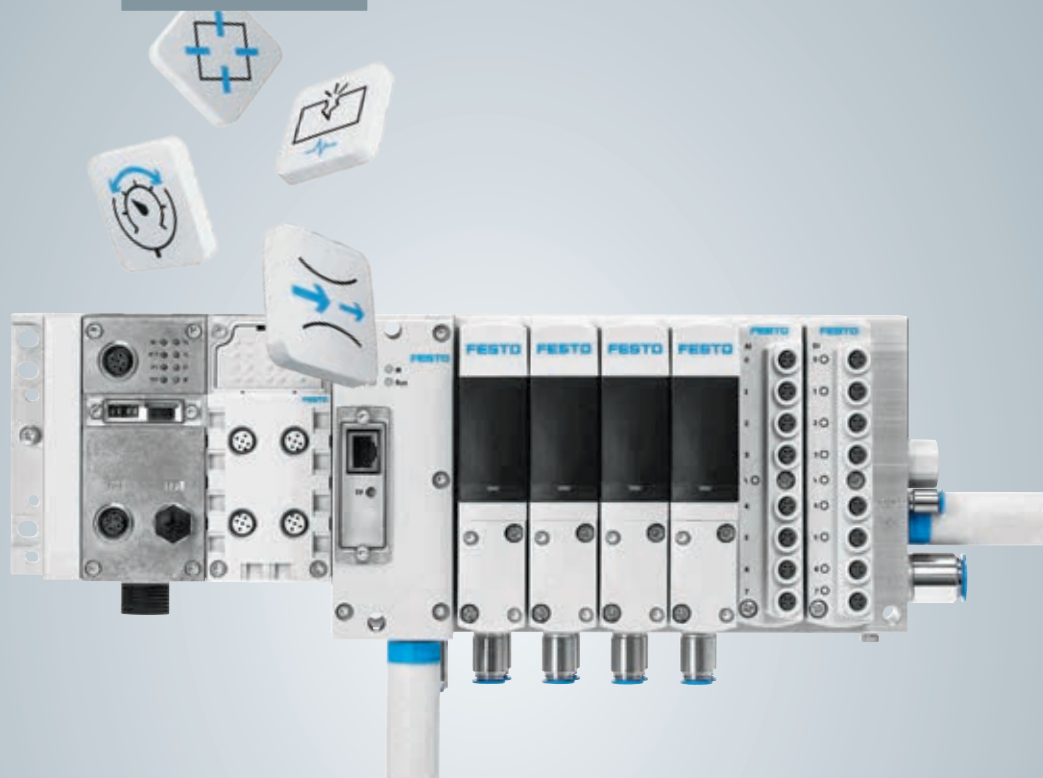


» Praktične aplikacije za letečo lisico šele razvija- jo, njena prednost pred drugimi letalniki pa je večja okretnost ob hitrih spremembah smeri.

BionicWheelBot je še ena inovacija, ki prinaša edinstveno gibanje, najlažje bi jo opredelili kot pajka kolesarja. »Pajka kolesarja« je sicer na robu puščave Sahara leta 2008 odkril prof. Ingo Rechenberg, podjetje Festo pa je izdelalo njegovo mehansko različico. Podobno kot drugi pajki, se tudi pajek kolesar pretežno premika in tudi teče s hitrim premikanjem nog, a se zna za razliko od njih tudi zavrteti po tleh. Prof. Rechenberg je v sodelovanju s podjetjem Festo razvil koncept mehanskega pogona, ki »stvaritvi« BionicWheelBot omogoča, da po tri noge ob vsaki strani svojega trupa spremeni v kolo, dve dodatni nogi pa med tekom iztegne in se posledično zavrti kot žoga, s prostima nogama pa se lahko tudi odrine od tal.



FESTO



Vi se zanašate na maksimalno fleksibilnost  
Vi iščete inteligentne in intuitivne rešitve  
Mi naredimo pnevmatiko, ki deluje digitalno

→ WE ARE THE ENGINEERS  
OF PRODUCTIVITY.

**Pnevmatika deluje digitalno: Festo »Motion terminal-VTEM« je prvi na svetu**

Različne funkcije, vedno ista strojna oprema! Najsi bo za standardne funkcije direktno krmiljenih ventilov, kot so na primer 4/2, 4/3, 3/2, ali za prednastavitev časa gibanja, lahko sedaj vse funkcije krmilite z uporabo aplikacij. Za maksimalno fleksibilnost in standardizacijo, zmanjšanje kompleksnosti in časov inštalacije ter mnogo drugih koristi. Več najdete na: → [www.festo.com/motionterminal](http://www.festo.com/motionterminal)



23. – 27. 4. 2018  
Hall 15, Stand D11

**Festo, d.o.o. Ljubljana**  
Blatnica 8  
SI-1236 Trzin  
Telefon: 01/ 530-21-00  
Telefax: 01/ 530-21-25  
Hot line: 031/766947  
sales\_si@festo.com  
[www.festo.si](http://www.festo.si)

**Nov robotski sistem strojnega vida omogoča bolj učinkovito, zanesljivo in vsestransko avtomatsko ločevanje komponent**

## » S hitrejšim zagonom in krajšim časom cikla: naključno pobiranje iz zaboja je hitrejše kot kadarkoli prej

Nov sistem IntelliPICK3D podjetja ISRA VISION zdaj omogoča še bolj učinkovito in prilagodljivo avtomatizirano pobiranje iz zaboja. Poleg hitrega prepoznavanja in kakovostnejšega oprijemanja, tudi zelo kompleksnih komponent, je sistem mogoče nastaviti v samo nekaj urah. To zmanjša zastoje dela na stroju in zagotavlja stalno dobavo delov na proizvodno linijo.

Vsi sistemi IntelliPICK3D so predhodno kalibrirani in opremljeni z možnostjo dodatne avtomatske kalibracije senzorjev in robota ter tudi intuitivnim menijem, kar skrajša čase nastavljanja na samo nekaj ur. Z njihovim najnovejšim programskim dodatkom, sistem popolnoma tolerira različne vrste zabojev in njihovo postavitev – ponuja koristne prednosti, zlasti v kombinaciji s hitrim skeniranjem in sprotno obdelavo podatkov. To zagotavlja pravočasno dobavo delov na proizvodno linijo.

» Naprava IntelliPICK3D s sistemom stereometrije z dvema kamerama zajame celoten volumen zaboja.



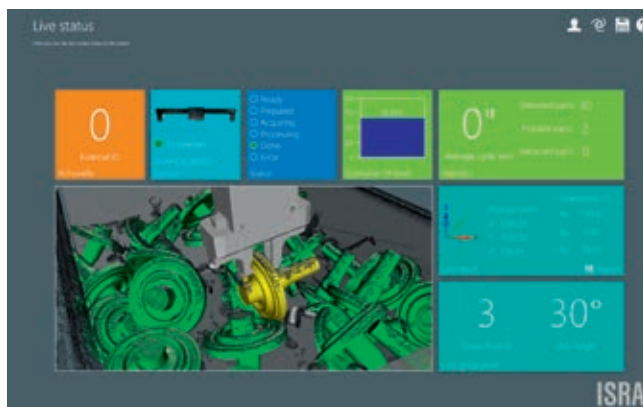
Poleg tega hitra kontrola trka pomeni, da je mogoče prijeti več delov naenkrat brez tveganja za trčenje in brez dodatnega skeniranja. Vsestranske lastnosti sistema omogočajo hitro vračilo naložbe že v enem letu, medtem ko standardizirane komponente zmanjšajo splošno skrb za vzdrževalna dela.

Zahvaljujoč hitremu in preprostemu učenju novih oblik delov, ki temelji na CAD podatkih, je sposobnost sistema za prepoznavanje delov za prijemanje skoraj neomejena. Celo umazane in lesketajoče dele in oblike kompleksnih predmetov sistem zanesljivo prepozna, zahvaljujoč večlinijski laserski osvetlitvi.



» Sistem IntelliPICK3D prepozna tudi dele s kompleksno geometrijo in različnih velikosti.

S takšno robustnostjo in prilagodljivostjo serija IntelliPICK3D ponuja zanesljivo in vsestransko naključno pobiranje delov iz zaboja za različne sektorje industrije. Kot del nabora naprav Touch & Automate so naprave IntelliPICK3D opremljene z modulom za brezžično povezovanje in so tako pripravljene za prihodnost industrijske proizvodnje in so združljive z Industrijo 4.0.



» Z enim samim skeniranjem sistem prepozna več delov in tako zmanjša čas cikla.

» [www.isravision.com](http://www.isravision.com)



## » Votle gredi, ki so vredne svojega imena

Harmonic Drive je predstavil novo zobniško serijo IridiumLine®, ki prvič zajema tudi največjo možno votlo gred.

Ta nova zobniška serija v celoti podpira prilagodljivo izbiro velikosti zobnikov – tehnologija, ki je znana kot WavePlus® in ki temelji na uporabi posebnih igličnih uležajenj v Wave Generatorju. Zdaj so na voljo zelo veliki



premeri votlih gredi z do 60 % zunanjega premera, ne da bi bila pri tem omejitvev pri navoru. IridiumLine® zobniki z WavePlus® so na voljo v velikostih od 14 do 58 s prestavnimi razmerji med 30 : 1 in 460 : 1. Celoten zobniški sestav ima dolžino od 19 mm do 61 mm z zunanjimi premeri med 50 mm in 195 mm. Ponovljivi maksimalni momenti do 1300 Nm so možni pri premerih votlih gredi do 115 mm. Poleg tega so zobniki na voljo v dveh razredih natančnosti BL3 in BL1. [ Pripravi: Mihael Debevec ]

» [www.harmonicdrive.de](http://www.harmonicdrive.de)

## » Preizkus puščanja z zrakom kot sledilnim plinom

Lippok & Wolf predstavlja patentirani NID proces. NID pomeni detekcijo gostote dušika (Nitrogen Density Detection).

Testni deli, ki so zatesnjeni zaradi proizvodnega procesa in jih je bilo pri klasičnem testiranju potrebno predhodno napolniti s sledljivim plinom ob uporabi metode bombardiranja v zapletenem postopku, se zdaj lahko testirajo neposredno, hitro in zanesljivo in testirajo glede uhajanja plina s postopkom LIWO NID. Pri tem postopku se ugotavlja koncentracija dušika v vakuumski testni komori. Molekule dušika, napolnjene z navadnim zrakom ali čistim dušikom, pokažejo puščanje v zelo majhnih testnih predmetih, ki niso dobro zatesnjeni. NID senzor kumulativno meri ta molekularni pretok in ga prikaže kot stopnjo uhajanja. NID omogoča varno odkrivanje najmanjših puščanj pod 10-5 mbar l/s z ločljivostjo 10-6 mbar. [ Pripravi: Mihael Debevec ]



» Inovativni sistem za testiranje puščanja omogoča popolnoma avtomatsko delovanje s kratkimi preizkusnimi časi.

» [www.liwo.de](http://www.liwo.de)

tipteh

www.tipteh.si

Vizija  
avtomatizacije

YASKAWA

- Upravljajte s parametri frekvenčnika
- Hitro izdelajte back-up parametrov
- Kopije shranjujte v Yaskawa Drive Cloud
- Nastavite parametre z Auto-tuning funkcijo
- Sproti nadzirajte delovanje frekvenčnika
- Hitro dostopajte do navodil za uporabo
- Na voljo na Android OS

Upravljajte frekvenčnik  
Yaskawa GA700  
kar preko telefona!



Skenirajte QR in na naši strani boste izvedeli več!

»IMATE PROBLEM –  
IMAMO REŠITEV«

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

www.tipteh.si  
info@tipteh.si  
01 200 51 50



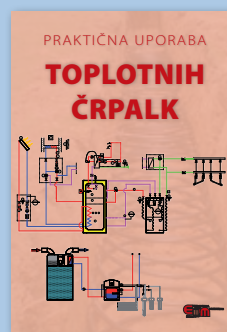
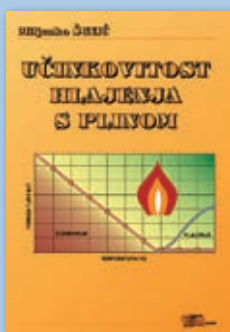
### STROKOVNA REVIJA O:

... energetiki in učinkoviti rabi energije ... ogrevalni, hladilni, prezračevalni, klimatizacijski in sanitarni tehniki ... plinu in drugih gorivih ... projektiranju, upravljanju, vzdrževanju, nadzoru energetskih in procesnih postrojenj ... protieksplzijski zaščiti ... elektroenergetiki in uporabi jedrske energije ... obnovljivih virih energije in novih tehnologijah ... merilni in regulacijski tehniki ... elektroinstalacijah in razsvetljavi ... graditeljstvu, gradbeni fiziki in toplotnih izolacijah ... varovanju okolja ter zaščiti zraka in voda ... tehničnih predpisih, certifikatih, smernicah in standardih ... sejnih, posvetovanjih, kongresih in drugih strokovnih srečanjih

Če tudi Vi sodite v eno od naštetih skupin, Vas vabimo, da se na strokovno revijo EGES naročite. Tako si boste zagotovili stalen in zanesljiv vir znanja ter najnovejših informacij o dogajanju in razvoju v tej stroki.



MOJA KOPALNICA - poljudno strokovna revija o kopalnicah, sanitarijah, bazenih, inštalacijah, savnah ter o ostali opremi za higieno in udobje bivanja ...



Izdaja v srbskem jeziku



Nova izdaja



Nova izdaja v hrvaškem jeziku



Nova izdaja v hrvaškem jeziku



NAČIN PLAČILA: po predračunu (s plačilnim nalogom)  
Naročilo gre hitreje po telefonu oz. telefaksu!

VEČ O KNJIGAH NA INTERNETNI STRANI

[www.e-m.si](http://www.e-m.si)

ENERGETIKA MARKETING d.o.o., Pavšičeva ulica 30, 1370 Logatec, tel: 01/ 540 50 09, tel/faks: 01/ 540 50 08, e-mail: [eges@e-m.si](mailto:eges@e-m.si)

## Zanesljiv in učinkovit prenos energije

## » Razdelilni močnostni bloki WPD

Vedno večje število industrijskih aplikacij zahteva vse več komponent razporejenih v čim manjšem prostoru. Zato morajo biti različne vrste povezav zamenljive. Poleg tega se zaradi prihranka stroškov aluminij pogosto zamenjuje z bakrom.

Klippon Connect razdelilni močnostni bloki WPD so pionirska rešitev proizvajalca Weidmüller za priklop tako aluminijastih kot bakrenih vodnikov. Omogočajo enostaven in varen priklop v majhnem prostoru. Sponke imajo tudi opcijo dodatnega odcepa za krmilno napetost (priklop dodatnega kabla ali žice). Razdelilni močnostni bloki WPD se lahko uporabljajo zelo fleksibilno, odvisno od prevodnega materiala. Lahko se namestijo bodisi direktno z vijaki bodisi na DIN letev TS35.

**Hitra in enostavna namestitvev**

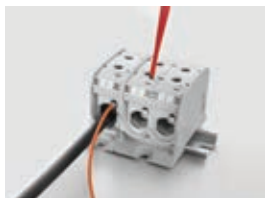
Razdelilni bloki WPD omogočajo hitro namestitvev direktno z vijaki ali na DIN letev širine 35 mm, skladno s standardi EN 60715 in EN 50022.

**Ključne prednosti razdelilnih blokov WPD:****Kompaktnost in robustnost**

Ekstremno kompaktna in robustna oblika s širokim naborom značilnosti omogoča prihranek prostora in uporabo v najrazličnejših aplikacijah.

**Ločen priklop krmilne napetosti**

Možnost dodatnega odcepa za krmilno napetost (ni potrebe po odklapanju drugih linij).

**Razdelilni bloki WPD tudi za razširitev potenciala v eksplozijsko nevarnih območjih**

Bloki WPD so na voljo tudi za območja EX z ustreznimi certifikati IECEx. Na voljo so v sivi (porazdelitev faze) ali modri barvi (ničelni potenciali). Narejeni so iz plastičnega ohišja, njihova velika prednost v primerih požara je samougasljivost in dejstvo, da ne vsebujejo halogenov, ki med gorenjem sproščajo strupene pline.

Za več informacij o razdelilnih blokih se obrnite na slovenskega zastopnika za Weidmüller, Elektrospoji, d. o. o. (Stegne 27, 1000 Ljubljana, [www.elektrospoji.si](http://www.elektrospoji.si)). Njihovi svetovalci vam bodo z veseljem pomagali pri izbiri optimalne rešitve za vaše potrebe.

## » Sodelovalni robot kot vzdrževalec v avtomatiziranem skladišču

**Miran Varga** Angleško podjetje Ocado premore največjo spletno trgovino na otoku, saj vsak teden iz svojih avtomatiziranih skladišč po državi razpošilja naročila več kot 260.000 strankam. Za še bolj učinkovito delo bo podjetje v prihodnje uporabljalo sodelovalne robote.

Družba Ocado ima v Veliki Britaniji veliko omrežje visoko avtomatiziranih distribucijskih centrov ter skladišč, iz katerih strankam dobavlja najrazličnejše blago in izdelke. Njihova posebnost je uporaba posebej razvitih robotov, ki delo opravljajo namesto ljudi – v embalažo tako zložijo po več izdelkov, po večnivojskem skladišču pa se premikajo s hitrostjo več metrov na sekundo. A avtomatizirana skladišča je treba tudi vzdrževati, pri delu pa bodo vzdrževalcem letos pomagali tudi posebni sodelovalni roboti. Ti so bili razviti v okviru evropskega projekta SecondHands ([www.secondhands.eu](http://www.secondhands.eu)), ki je del iniciative Horizon 2020. Sodelovalni robot bo tako vzdrževalcu ali tehniku »posodil« par rok, ko bo ta potreboval njegovo pomoč. Poleg tega se bo vzdrževalni robot ob opazovanju dela človeka tudi učil in nato posnemal njegova dejanja, pri čemer bo lahko še bolj natančen, opravljal pa bo tudi naloge, ki zahtevajo višjo fizično moč, kot jo zmorejo delavci.



Podjetje Ocado Technology se je pri inoviranju na področjih računalniškega vida in razumevanja mehatronike, interakcije med robotom in človekom ter zaznavanja povežalo z več evropskimi raziskovalnimi partnerji, kot so École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL), Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Sapienza Università di Roma, and University College London (UCL). K praktični demonstraciji raznolikih možnosti sodelovanja človeka in robota so pri EPFL prispevali razvoj fizične interakcije med »akterjema«, vključno s funkcijo učenja robota človekovih potez, medtem ko je inštitut KIT razvil mehatroniko, operacijski

sistem in programsko opremo robota ARMAR-6, v interaktivnem laboratoriju ISL pa so poskrbeli za sistem upravljanja, ki prepozna govor. Univerza v Rimu je k projektu prispevala tehnologijo za prepoznavanje okolja in aktivnosti človeka ter sistem zaznav, odločanja in načrtovanja nalog, medtem ko so v UCL integrirali številne funkcionalnosti robotske platforme in proučili njihovo delovanje v praksi.



### Vedno več sodelovalnih robotov

Sodelovalni roboti predstavljajo hitro rastočo vejo industrijskih robotov. Mednarodna zveza za robotiko (IFR) ocenjuje, da se bo število implementacij industrijskih robotov v letošnjem letu povečalo za 15 odstotkov. Vedno bolj kompleksne rešitve, podprte z umetno inteligenco in tehnologijo nevronske mreže, skrbijo, da roboti tudi v industrijskih okoljih niso več omejeni zgolj na opravljanje ponavljajočih se nalog v izoliranih celicah. Sodelujoči v projektu SecondHands si prizadevajo, da bi svetu čim prej dokazali, da lahko človek in robot v proizvodnji varno in inteligentno sodelujeta.

**Mednarodni sejem tehnike in tehničnih dosežkov, Beograjski sejem, 21.–25. maj 2018**

## » Pobudniški korak v prihodnost

Mednarodni sejem tehnike in tehničnih dosežkov (UFI), ki bo letos potekal med 21. in 25. majem, je že desetletja največji in najbolj reprezentativen regionalni razvojno-tehnološki dogodek na področju, ki ga pokriva, in eden izmed najzanesljivejših pobudnikov, katalizatorjev in indikatorjev mednarodnega gospodarskega sodelovanja na področju tehnike, tehnično-tehnoloških dosežkov in inovacij.

Poudarek Sejma tehnike 2018 bo seveda na promociji inovacij in novih tehnologij, predvsem v zvezi z Industrijo 4.0 in pametnimi tovarnami, ter na digitalizaciji, ki je z revolucionarnimi spremembami v razvoju in načinu poslovanja podjetij omogočila radikalno povečanje produktivnosti in konkurenčnosti. Med pomembnejšimi temami bodo tudi investicije v nove tehnologije, raziskovanja in človeški kapital, v posameznih sklopih sejma pa bodo predmet sejemskega zanimanja tudi digitalizacija energetskega sektorja, razvoj transportnih mrež, odpiranje logističnih centrov in uvajanje intermodalnega transporta, kar je tudi na regionalni ravni morda tudi odločilen dejavnik ekonomskega in socialnega razvoja.



Priložnost, da se znajdejo v tako elitni družbi in okolju, je lani izkoristilo blizu 600 razstavljalcev, od proizvodnih in projektantskih podjetij, preko znanstveno-raziskovalnih in izobraževalnih institucij in strokovnih organizacij, pa do start-up podjetij in inovativnih posameznikov. Od teh je bilo celo tretjina iz tujine, iz kar petindvajsetih držav z evropske, ameriške in azijske celine. Svoje nacionalne razstave je organiziralo šest držav. Za potrebe razstavnega in spremljajočega programa je bilo udeležencem na voljo okoli 20.000 kvadratnih metrov zaprtega razstavnega prostora in celotni odprti prostor Beograjskega sejma. Manifestacija je privabila blizu 25 tisoč obiskovalcev, pretežno poslovnih, vključno z velikim številom tujih obiskovalcev. Število skupinskih obiskov iz regije je kot specifično merilo pomena in ugleda te sejemске manifestacije.



Sejem tehnike 2018 bo spoštoval tradicionalno ogrodje sejmskih postavk, ki bo povezovalo razstavo orodij, procesno tehniko, robote, programske opreme in komunikacijske linije potrebne v proizvodnih procesih značilnih za industrijsko revolucijo četrte generacije in industrijsko avtomatizacijo. Na ogled bodo tudi stroji, orodja in pripomočki za obdelavo kovin, varjenje, kompresorji ... Sektor elektroenergetike in termotehnike pomeni opremo in naprave za proizvodnjo, prenos in distribucijo električne energije ter telekomunikacije, merjenje in vire napajanja, inštalacije, razsvetljavo za poslovne in stanovanjske prostore, energetske, industrijske in hišne elektronike, KGH klimatizacijo, metalurgijo in livarstvo, transport, logistiko itn.

Na takšen spekter tehničnih in tehnoloških sektorjev, z močno osredotočenostjo na inovativnosti, se naslanja tudi obsežen strokovni in spremljajoči program Sejma tehnike. Samo na ta način se lahko razvija tehnična in tehnološka pobudniška moč tako posameznih udeležencev kot tudi tega dela Evrope v celoti.



## » Prihodnost biorobotike

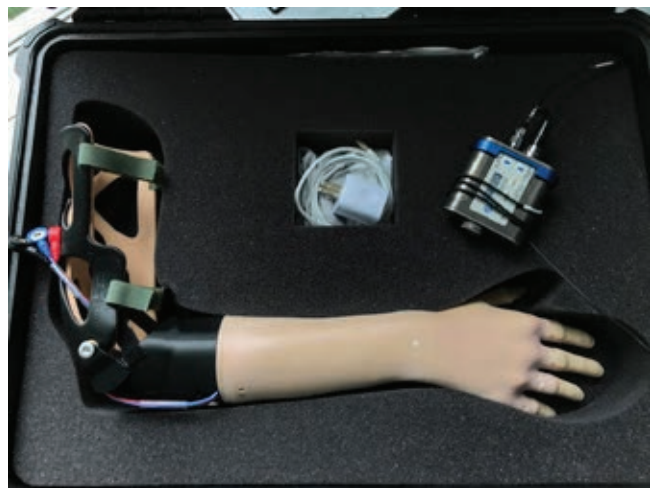
**Miran Varga** Spajanje človeka s strojem ni nič novega, a nova generacija motorizirane protetike, ki s pridom izrablja napredek na področju robotike, prinaša nove tehnologije, s katerimi mehanske okončine pri ljudeh dosegajo nov nivo.

Ljudje, ki potrebujejo novo okončino, nadomestni organ ali pa popravilo notranjega organa, se že več let zanašajo na sodobno protetiko in/ali presaditev organov. Obe rešitvi pa v praksi močno zavirata tako cena kot razpoložljivost. Protetični izdelki so zelo dragi, zdravstveno zavarovanje pa pogosto krije le manjši delež stroška, zato si jih večina posameznikov, ki jih potrebujejo, niti ne more privoščiti. Presaditve organov so vedno odvisne od razpoložljivosti. Številni bolniki čakajo na seznamu za presaditev več mesecev ali celo let. A tudi, ko je presaditev opravljena, vedno obstaja možnost zavrnitve (tujega) organa s strani telesa pacienta.

Za inovacije v svetu medicine lahko poskrbi tudi robotika, saj nove tehnologije prinašajo številne rešitve v medicini, ki prej preprosto niso bile na voljo. 3D-tiskalniki močno pocenijo izdelavo protetike, napredek v mehatroniki pa lahko prispevka k lažjim in učinkovitim robotskim pomočnikom, ki delujejo kot telesne okončine. Roboti na povsem novem, nano nivoju, pa se znajo celo agresivno spopasti z rakastimi tvorbami v organizmih.

### Napredna protetika in robotika

Napredna protetika je ključnega pomena za ljudi, ki okrevajo po izgubi udov in se soočajo z omejeno mobilnostjo. Robotska protetika ne nadomesti zgolj izgubljenih okončin, temveč pacientu



» Podjetje Unlimited Tomorrow uporablja 3D-tisk za izdelavo naprednih protetičnih rok. Vsako roko krmili zdrav del mišic in pacientu daje povratne informacije.

vrača funkcionalnost, hkrati pa izredno pozitivno deluje na njegovo duševno stanje, saj se ta zopet čuti »popoln«. Danes so glavni problem protetike visoki stroški, ki jih zdravstveno zavarovanje ne krije. K sreči podjetje Unlimited Tomorrow meni drugače, saj je ustvarilo nizkocenovni postopek izdelave protetičnih rok. Najprej skenirajo del neokrnjene roke in nato 3D-natisnejo manjkajoči del okončine, torej protetično roko in ji dodajo realistične lastnosti, kot sta pristna barva kože in pobarvani nohti. Protetična roka v povprečju tehta okoli pol kilograma, ob tipični uporabi pa vgrajena baterija deluje tri do štiri dni. Roka, ki jo še vedno upravljajo mišice, premore senzorje za napredno zaznavo aktivnosti in funkcijo strojnega učenja. V okončino vgrajeni senzori pacientu dajejo tudi povratne informacije o uporabljeni sili, zato se pacient na njeno rabo hitreje privadi.



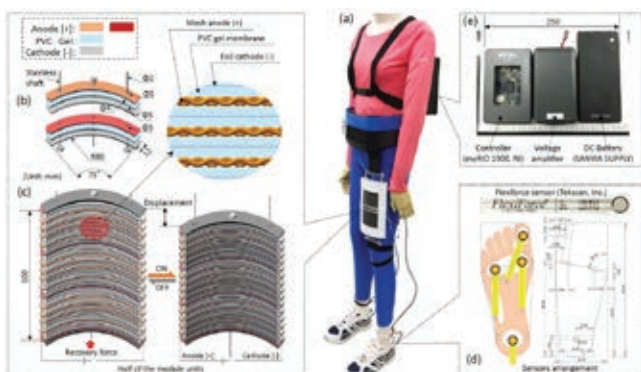
» Eksoskelet, ki pomaga bolnikom okrevati po kapi in jim povrniti normalen način hoje, je prvi svoje vrste.

Približno 80 odstotkov bolnikov, ki doživijo kap, izgubi funkcionalnost v eni okončini, pojavu se znanstveno reče hemipareza. Tri ameriške ustanove, in sicer The Wyss Institute for Biologically Inspired Engineering, Harvard John A. Paulson School of Engineering and Applied Sciences (SEAS) ter Boston University College of Health & Rehabilitation Sciences, so s skupnimi močmi razvile lahko nosljivo napravo, ki žrtvam kapi pomaga okrepiti normalno hojo. Gre za eksoskelet, ki bolnikom s kapjo pomaga znova pridobiti možnost hoje. Pred uporabo eksoskeletov so bile pacientove vaje omejene na tekalne steze ali sprehajalne tirnice, ki so pacientom pogosto le delno vrnilo predhodno mobilnost, a so

pri tem ohranili nenormalen način hoje, kar jih je lahko oviralo pri vsakodnevni aktivnosti in povečalo tveganje padca. Bolniki, ki okrevajo po kapi, so pogosto razvili lastne načine okrevanja in hoje – veliko (kar 85 odstotkov) jih dviga boke ali pa zavija nogo navzven in opravlja krožen gib namesto ravne hoje – in tak nepravilen način hoje ohrani. Eksoskelet ameriških razvijalcev pa je del funkcionalnih oblačil, ki imajo baterijske aktuatorje nameščene okoli pasu in gležnja. Ti jim pomagajo pri hoji naravnost in preprečujejo zvijanje stopala.

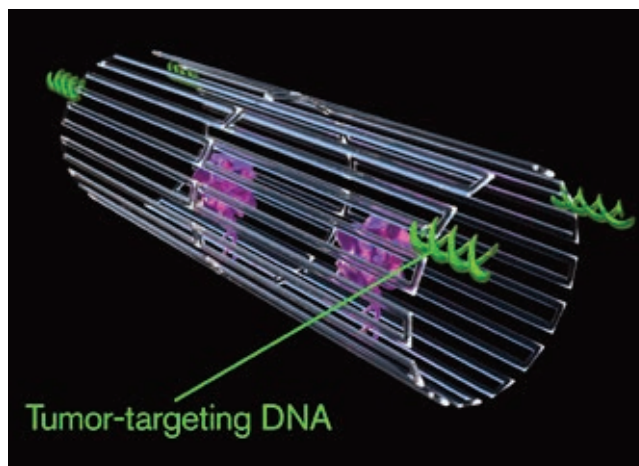
### Izdelava mehanskih mišic

Naslednji korak integracije stroja in človeka narekuje izdelavo človeških organov in njihovo dopolnitev z robotiko. Na univerzi Shinshu na Japonskem so znanstveniki že korak bližje ustvarjanju umetnih mišic. Skupna raziskovalna skupina, ki jo vodi Minoru Hashimoto, profesor tekstilne znanosti in tehnologije, je zasnovala nosljivega robota, katerega naloga je podpora človeškega kolka pri hoji. Nosilni sistem je izdelan iz kombinacije plastičnih mas in gela ter je opremljen z elektrodami, ki pod različno napetostjo širijo ali krčijo gel, ta pa se odziva podobno kot človeška mišica. Robotski sistem je nekakšen nosljiv aktuator, ki ustvarja gibanje in je kos tudi hitremu gibanju (hitremu krčenju in raztezanju gela). Predhodne preizkuse so japonski znanstveniki izvedli pri bolnikih s kapjo in določeno stopnjo paralize. Opremljeni z robotskim sistemom za pomoč pri hoji, so bolniki obnovili bolj naraven način hoje, povečali dolžino koraka in zmanjšali mišično aktivnost med hojo. Sistem lahko sproti spreminja jakost mehanske pomoči in tako praktično spremlja napredek med rehabilitacijo bolnika.



» Japonski znanstveniki so zasnovali nekakšnega nosljivega robota, ki ljudem z različnimi motoričnimi motnjami in boleznimi kolka pomaga pri hoji.

### Roboti za boj proti rakastim obolenjem



» Nanoroboti znajo ujeti in »zadušiti« rakaste tvorbe v telesu.

Roboti v medicini seveda ne delujejo le zunaj človeškega telesa, temveč tudi v njem. Robotske inovacije v navezi z nanotehnologijami obljublajo izjemne preboje v medicini. Raziskave znanstvenikov z Arizona State University (ASU) v sodelovanju z raziskovalci iz Nacionalnega centra za nanoznanost in tehnologijo (NCNST) kitajske akademije znanosti so izdelali nanorobote, ki uničujejo tumorje, to pa počno tako, da jim preprečujejo oskrbo s krvjo. Nanomedicina je veja medicine, ki združuje nanotehnologijo in ustvarja nanodelce velikosti molekul, s katerimi lahko zdravstveno osebje lažje in natančneje diagnosticira in zdravi hude bolezni, tudi raka.

Nanodelci so namreč lahko tudi precej kompleksni in najrazličnejših oblik ter velikosti, pri čemer so veliki okoli eno tisočinko debeline človeškega lasu. Znanstveniki na ASU so razvili prvi popolnoma avtonomni robotski sistem DNA za zelo natančno oblikovanje zdravil in ciljno zdravljenje rakastih obolenj različnih vrst. Nanostrukture velikosti 90 x 60 nanometrov vsebujejo trombin, ključni encim za strjevanje krvi, ki lahko blokira pretok krvi in tako rakastemu tkivu odvzame kri, s katero se ta »hrani«. Prvi preizkusi so pokazali, da so se tumorji že po 14 dneh terapije z nanodelci začeli krčiti.

Roboti torej niso le pomočniki v industrijskih okoljih, temveč lahko v obliki protetike, eksoskeletonov oziroma nanodelcev pomagajo tudi reševati in opolnomočiti naša življenja.

### » Modulni vpenjalni sistem UNI lock

Vpenjalni sistem KIPP UNI lock je bil posebej razvit za 5-osno obdelavo in je idealen za vpenjanje kompleksnih obdelovancev. Izdelek lahko s tem sistemom izdelamo s samo enim vpenjanjem.

Osnovni moduli se lahko vpenjo direktno na obdelovalno mizo z T-utori, na paleta z navoji 50/40/M12, kot tudi na sisteme za definiranje ničelnih točk. Zaradi modularne strukture in velikega števila modulov je sistem mogoče sestaviti individualno za vsako aplikacijo posebej. Obdelovanec se vpenje na enega, dva ali štiri modulne stolpe. Vpenjalni sistem deluje ročno brez oskrbe z medijem in se lahko hitro pretvori v obliko za vpenjanje drugih obdelovancev. Namestitve je zelo enostavna, najprej se namesti osnovni

modul, ki se ga privijači od zgoraj ali od spodaj, nato pa se doda dodatne module in obdelovanec z adapterjem, ki se ga pritrudi ročno z momentnim ključem. Tako dobimo stabilno vpetje, ki je takoj primerno za obdelavo.

Na voljo je več kot 70 različnih elementov: osnovni moduli, podaljški in dodatki. V kombinaciji zagotavljajo izvedbo različnih višin in vpenjanje zelo kompleksnih obdelovancev.



» [www.kipp.com](http://www.kipp.com)

## » Turck LED Pick to Light tipke za nadzor ročnih montažnih sistemov

**Tehnologija Pick to Light:** Turckove Pick To Light rešitve vam bodo omogočile, da boste lahko optimizirali montažne in konfiguracijske procese ter proces komisioniranja. S pomočjo Pick To Light tehnologije boste z vizualnimi (opsijsko zvočnimi) signali označili ustrezen zaporedni kos v montažnem zaporedju. Označili boste lahko tudi neprimerne kose ter preprečili morebitne napake pri montaži, hkrati pa odpravili potrebo po dodatnih nadzornih elektro omarah.

### Tudi za zahtevne aplikacije z malo prostora

Turck je svoj širok nabor senzorjev in zaves za sisteme nadzora ročne montaže še dodatno razširil s Pick To Light osvetljenimi tipkami na dotik. Slednje se nahajajo v ploščatem ohišju z nizko višino, zaradi katere jih boste enostavno pritrdili v aplikacijah z omejenim prostorom. Tipke boste lahko uporabili tudi v najtežjih aplikacijah, saj se nahajajo v robustnem ohišju, s stopnjo zaščite IP67. "Plug-and-play" način priključitve tipk vam omogoča, da jih boste inštalirali enostavno in hitro. V kombinaciji z modularno zasnovano strojno in programsko opremo boste tako lahko razvili cenovno učinkovite rešitve po meri.

### Prednosti Pick to Light sistemov:

- Odpravite napake pri ročni proizvodnji,
- povečajte zanesljivost proizvodnje,
- optimizacija montažnega procesa v proizvodnji,
- enostavno priučite proizvodne delavce o ustreznem zaporedju procesa montaže,



- izločite nepotrebne človeške napake pri montažnih opravilih,
- zmanjšajte stroške delovne sile,
- hitra montaža Pick to Light sistemov,
- ...

### LED Pick to Light tipke na dotik

Funkcija K50 ploščate tipke je podobna kot običajne K50 kupolaste oblike. Uporablja se lahko kot gumb na dotik, gumb za zahtevo ali v pick-to-light sistemih. Tipke so opremljene s kvalitetnim sistemom zaznavanja dotika, ki ga boste lahko sprožili že z nežnim dotikom s prstom ali dlanjo. Tipka bo zaznala dotik, tudi če je treba med delom uporabljati rokavice. LED-žarnice v tipkah vam zagotavljajo dolgo življenjsko dobo, visoko jakost svetlobe in nizko porabo energije.

Skenirajte QR kodo pod sliko ali obiščite [www.tipteh.si](http://www.tipteh.si) ter preberite več informacij.

» [www.tipteh.si](http://www.tipteh.si)

## » Cenovno ugoden infrardeč pirometer Micro Epsilon CS, namenjen za merjenje temperature do 400 °C

**Infrardeči termometri ali pirometri so prefinjeni sodobni senzori za merjenje temperature pri raziskavah in v industriji. Delovanje infrardečih pirometrov temelji na dejstvu, da vsako telo seva v infrardečem spektru, sevanje pa je odvisno od temperature in materiala.**



Pirometri omogočajo brezkontaktno merjenje temperature, to pa je pomembno predvsem tam, kjer zaradi visokih temperatur merjenje z drugimi metodami sploh ni možno. Hkrati je merjenje z infrardečimi termometri v primerjavi s klasičnimi metodami izredno hitro in običajno traja med 1 ms in 100 ms. Pomembna lastnost pirometrov je tudi zelo majhno merilno področje, saj je le-to lahko veliko le 0,45 mm.

Vsak pirometer je sestavljen iz naslednjih poglavitnih sestavnih delov:

- vhodna leča, ki določa velikost merilnega področja,
- senzor za infrardeče sevanje,
- ojačevalnik signala,
- prikazovalnik.

Senzor CS je namenjen za merjenje temperature od -40 °C pa do 400 °C, ki meri infrardeče sevanje z valovno dolžino 8 do 14 μm. To pomeni, da je primeren za merjenje temperature vseh običajnih materialov, ki nastopajo v industriji. Senzor ima analogni napetostni izhod, na voljo pa je tudi različica s termočlenim izhodom.

V kompletu s senzorjem uporabnik prejme tudi programsko opremo CompactConnect, ki omogoča shranjevanje merjenih rezultatov, grafične analize merjenja in tudi nastavljanje parametrov samega senzorja.

» [www.psg-online.de](http://www.psg-online.de)





Slika na naslovnici:  
HSTEC d.d.

Glavni in odgovorni urednik: Darko Švetak  
 Urednik področja nekovin: Matjaž Rot  
 Urednik področja Orodjarstvo in strojogradnja: David Homar  
 Urednik področja Spajanje, materiali in tehnologije:  
 dr. Damjan Klobčar, dr. Borut Koscec  
 Urednik področja Vzdrževanje in tehnična diagnostika:  
 dr. Franc Majdič  
 Urednik področja Proizvodnja in logistika: dr. Mihael Debevec  
 Urednik področja naprednih tehnologij: Denis Šenkinc  
 Tehnični urednik: Miran Varga  
 Strokovni svet revije: dr. Jože Balič, Boris Bell, dr. Aleš Belšak,  
 dr. Boštjan Berginc, dr. Franci Čuš, dr. Slavko Dolinšek,  
 Vinko Drev, Primož Hafner, dr. Aleš Hančič, dr. Mitja Kalin,  
 dr. Peter Krajnik, Boris Jeseničnik, Boštjan Juriševič,  
 dr. Janez Kopač, Jernej Kovač, Marko Mirnik, dr. Blaž Nardin,  
 Marko Oreškovič, dr. Peter Panjan, dr. Tomaž Pepelnjak,  
 dr. Tomaž Perme, dr. Aleš Petek, dr. Jožef Pezdernik, Janez Poje,  
 Henrik Privšek, dr. Franci Pušavec, Simon Smrkolj,  
 dr. Mirko Sokovič, Janez Škrlec, dr. Janez Tušek,  
 mag. Robert Zakrajšek, Anton Žličar  
 Novinar: Esad Jakupovič  
 Prevajalci: Ivica Belšak, s. p., Marko Oreškovič, s. p.  
 Lektoriranje: Lektoriranje, d. o. o., ([www.lektoriranje.si](http://www.lektoriranje.si))

Idejna zasnova revije: PROFIDTP d.o.o.  
 Računalniški prelom revije: Fit media d.o.o.  
 Oblikovanje naslovnice in oglasov: PROFIDTP d.o.o.  
 Izdajatelj: PROFIDTP d.o.o., Gradišče VI 4,  
 SI-1291 Škofljica, Slovenija

Uredništvo revije: Simona Jeraj, vodja

Naslov uredništva: PROFIDTP d.o.o. - PE Trzin  
 Revija IRT3000, Motnica 7A, 1236 Trzin

Kontaktne podatke uredništva, naročnine, oglaševanje:  
 Revija IRT3000, Motnica 7 a, 1236 Trzin  
 Telefon: +386 (0)1 5800 884, faks: +386 (0)1 5800 803  
 GSM: +386 (0)51 322 442  
 E-pošta: [info@irt3000.si](mailto:info@irt3000.si)  
 Marketing: Blanka Čakš, GSM: +386 (0)51 322 177  
 Tisk: SCHWARZ PRINT d.o.o., Ljubljana  
 Naklada: 2.000 izvodov  
 Cena: 5,00 €  
 IRT3000 - inovacije razvoj tehnologije

ISSN: 1854-3669. Revija je vpisana v razvid medijev, ki ga vodi  
 Ministrstvo za kulturo RS, pod zaporedno številko 1059.

Naročnina na revijo velja do pisnega preklica.

Revijo sofinancira Javna agencija za raziskovalno dejavnost RS.

© IRT3000 - Avtorske pravice za revijo IRT3000 so last izdajatelja,  
 podjetja PROFIDTP d.o.o. Uporabniki lahko prenašajo in  
 razmnožujejo vsebino zgolj v informativne namene, in sicer samo  
 ob pridobljenem pisnem soglasju izdajatelja.

## SEZNAM OGLAŠEVALCEV

21 3WAY d.o.o.	1, 103 HALDER d.o.o.	57 PILIH D.O.O.
1, 125 ABB d.o.o.	1, 115 Heinrich KIPP GmbH	135 PRIMAKEM d.o.o.
16 ANNI d.o.o.	47 HENKEL CROATIA d.o.o.	155 PROFIDTP d.o.o. - IFIRT 2018
35 ARBURG GMBH + CO KG	117 HENNLICH d.o.o.	36 PROFIDTP d.o.o. - knjiga UMETNOST BRIZGANJA
65 ATLAS COPCO d.o.o.	19 Hoffmann d.o.o.	2 PROFIDTP d.o.o. - Revija IRT3000
91 BECKHOFF AVTOMATIZACIJA d.o.o.	109 HSTEC d.d.	93 Schneider electric d.o.o.
24 BEOGRADSKI SAJAM - Sejem tehnike	42 ICM d.o.o. - sejem IFAM 2019	156 SCHUNK Intec GmbH
89 CADCAM LAB d.o.o.	84 ICM d.o.o. - sejem CLEAN ME	66 Slovensko društvo za tribologijo - POLYTRIB
1, 75 CARL ZEISS d.o.o.	1, 101 INEA RBT d.o.o.	72 Slovensko društvo za tribologijo - SLOTRIB
38 Celjski sejem d.d. - sejem MIS 2019	141 INOTEH d.o.o.	9 Stäubli Systems, s.r.o., Pardubice, Češka Republika - Podružnica Ljubljana
4 Celjski sejem d.d. - sejem Feel the Future	81 INTERPROFING d.o.o.	3 SUMMIT MOTORS LJUBLJANA, d.o.o.
30 Celjski sejem d.d. - sejem MOS 2018	49 IPRO ING d.o.o.	1, 145 TIPTEH, d.o.o.
45 DAIHEN VARSTROJ d.d.	51 KOČEVAR in sinovi, d.o.o.	71 TRGOSTAL-LUBENJAK j.t.d.
83 Društvo vzdrževalcev Slovenije	1, 105 KUKA ROBOTER CEE GMBH	139 TROAKS D.O.O.
41 Ebbinghaus Styria Coating GmbH	87 LCR d.o.o.	59 VARESI d.o.o.
69 ECOCLEAN GmbH	1, 123 LOTRIČ MEROSLOVJE D.O.O.	79 VIAL AUTOMATION D.O.O.
137 Elektrospoji d.o.o.	13 MEDIADE d.o.o.	53 VIRS, d.o.o.
146 Energetika-Marketing, d.o.o. - Revija EGES	1, 129 MINITEC d.o.o.	11 WALTER S.R.O.
1, 95 FANUC ADRIA D.O.O.	127 MURRELEKTRONIK GMBH	1, 133 YASKAWA SLOVENIJA d.o.o.
143 FESTO d.o.o. Ljubljana	61 NEXUM d.o.o.	85 Združenje nabavnikov Slovenije
99 GIMATIC SISTEMI d.o.o.	1, 63 Olma d.o.o.	

# 77

Maj 2018



Slika na naslovnici:  
KMS d.o.o.

## ORODJARSTVO IN STROJEGRADNJA

### Upogibni stroji za neprekinjene industrijske operacije

Upogibni stroji PowerBend Industrial proizvajalca Schröder Group so motorizirani in robustni in so primerni za upogibanje jeklene pločevine do debeline 6 mm. Ta tip stroja ni bil zasnovan le za neprekinjeno uporabo v serijski proizvodnji, temveč tudi za obdelavo majhnih serij in posameznih kosov. Različne prednosti, kot je hidravlično vpenjanje orodja na obeh straneh omogočajo operaterju udobno rokovanje.



- Formati datotek za 3D tiskanje se morajo razvijati z industrijo
- Glava za frezanje zobnikov z izmenljivimi ploščicami
- Nove rešitve merjenja geometrij cevi in žic

## NEKOVINE

### Plast Milano 2018

V zadnjih dneh meseca maja bo na milanskem sejmišču potekal nam najbližji plastičarski sejem Plast 2018. Razstavljaljo bodo številna podjetja, ki so tudi v slovenski industriji dobro poznana. Na sejmu bo moč poleg brizgalnih in ekstruzijskih strojev videti tudi pihalke, termoformirke, aditivno proizvodnjo, glavne proizvajalce termoplastov ter dobavitelje vse potrebne periferne opreme – roboti, manipulatorji, pikerji, trakovi, sušilci, mešalci, dozatorji, masterbatchi itd.



- Covestro začel s prodajo termoplastičnih kompozitov
- Wittmannova temperirna naprava Tempro plus D
- Hibridni Allrounder 820 H z zapiralno silo 4.000 kN

## NAPREDNE TEHNOLOGIJE

### Ferrari slavi odličnost prihodnosti

»Dirkalni avtomobili niso niti lepi niti grdi. Lepi postanejo, ko zmagajo,« je izjavil Enzo Ferrari, ustanovitelj podjetja Ferrari in vizionar, ki se je z majhno ekipo odločil ustvarjati popolne dirkalne stroje. Čeprav sloviti avtomobilski gigant iz Maranella danes praznuje 70 let strasti, glamurja ter inovativnosti v tehnologiji in dizajnu, pa je njihovo delovanje usmerjeno v prihodnost luksuznih avtomobilov.



Vir: Ferrari

- 3D-natisnjene programirane celice so prvič žive naprave
- Nova metoda zbujanja malih elektronskih naprav
- HP-jeva 3D kamera

# 78

Junij 2018



Slika na naslovnici:  
SCHUNK Intec GmbH

## PROIZVODNJA IN LOGISTIKA

### Kartezični strežni sistemi – tehnična primerjava s konvencionalnimi roboti

Trend pri običajnih rešitvah za streglo in montažo se giblje od robotov do energetsko učinkovitih in stroškovno optimalnih sistemov. In običajno je, da so klasične robotske rešitve za številne aplikacije prevelike in pogosto ponujajo več funkcij in prostostnih stopenj, kot jih je dejansko potrebnih.

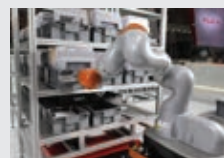


- Lahka vpenjalna glava omogoča minimalne pospeške in čase zaviranja
- Montaža in lepljenje plastičnih delov
- Strojni vid zagotavlja izdelavo aluminijastih posod brez napak

## SPAJANJE, MATERIALI IN TEHNOLOGIJE

### Roboception – Stereo 3D-senzorji

Roboti KUKA znajo zaznavati okolje, sedaj pa lahko vidijo tudi v 3D. Start-up podjetje Roboception je v Hannoverju predstavilo prvo 3D-senzorsko tehnologijo, ki omogoča prilagodljivo in inteligentno tridimenzionalno prepoznavanje predmetov. Robot KUKA, opremljen s 3D-senzorjem, lahko jemlje različne izdelke s polic in jih polaga v škatle, tako kot nakupovalni pomočnik.



- Simufact Additive – Simuliranje deformacij pri 3D-navarjanju in vplivov na osnovno ploščo
  - Lasersko navarjanje postaja »zeleno«
- Gefertecova tehnologija 3DMP omogoča zmanjšanje stroškov oblikovnega 3D-navarjanja

## VZDRŽEVANJE IN TEHNIČNA DIAGNOSTIKA

### Šola vzdrževanja hidravlike: Določitev ustreznega temperaturnega področja hidravličnih kapljev

V prihodnji številki IRT3000 bodo predstavljena priporočila za določitev ustreznega temperaturnega območja hidravlične kapljevine. Predstavljena bodo priporočila, kako preprečiti okvaro hidravlične naprave zaradi previsokih temperatur ter kako pravočasno zaznati indikatorje (pre)visoke temperature hidravlične kapljevine.



- Mala šola mazanja
- Metode čiščenja v proizvodnji
- Kontrola tehnične čistoče

# Ne zamudite

Aktualen koledar dogodkov lahko preverite na naši spletni strani: [www.irt3000.si/koledar-dogodkov/](http://www.irt3000.si/koledar-dogodkov/)

## 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, 4. in 5. junij 2018

[www.forum-irt.si](http://www.forum-irt.si)

Dogodek poteka pod častnim pokroviteljstvom predsednika Republike Slovenije Boruta Pahorja.

Glavni pokrovitelj



Nacionalni pokrovitelj



Pokrovitelji

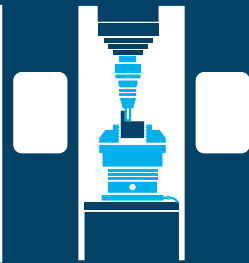


METTLER TOLEDO

YASKAWA

Equipped  
by

SCHUNK



**+** 1:1 Zamenjava trnov za toplotno nakrčevanje s hidravličnimi vpenjalnimi trni

TIE N D I O Slim Max



**+** Do 5 -stranska popolna/hkratna obdelava  
Ročni vpenjalni sistem  
KONTEC KSX



**+** Do 90 % prihranka pri nastavitvenih časih  
Ničelni vpenjalni sistem  
VERO-S



Superior Clamping and Gripping

Vse za vaš  
obdelovalni center  
Več kot 7500 komponent za  
vpenjanje obdelovancev in orodij

SCHUNK®

[schunk.com/equipped-by](http://schunk.com/equipped-by)